F 1503/6

Nr. 1-4
L 034 113 Vol. 17

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI

TOMUL XVII (XXI)

Fasc. 1–4

SECŢIA VI ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

1971

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁRES * DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT * 1893

TOMUL XVII (XXI)

Fasc. 1–4

SECŢIA VI ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

1971

COLEGIUL DE REDACȚIE

Prof. em. dr. doc. GH. ALEXA, prof. em. ing. D. ATANASIU, prof. ing. C. CALISTRU, prof. ing. T. GOLGOȚIU, prof. dr. doc. D. MANGERON (secretar), conf. ing. A. MARCHIȘ, prof. dr. doc. D. RUSU, acad. prof. dr. doc. CRISTOFOR SIMIONESCU (președinte)

COMITETUL DE REDACȚIE AL SECȚIEI

VI. ÎMBUNĂTĂȚIRI FUNCIARE

Prof. dr. ing. TUDOR SILION
Prof. dr. ing. VALERIU BLIDARU
Prof. dr. ing. CHIRIL POPESCU

REDACȚIA

Prof. dr. doc. D. MANGERON (redactor responsabil)
Conf. dr. ing. HUGO ROSMAN (secretar)
Ing. ANETA BRAIER (redactor)

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Tomul XVII (XXI), fasc. 1—4 1971

Secţia VI

ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

SUMAR

	Pag.
LEONIDA GUŞTIUC, EUGEN GHEORGHIU, EUGENIA OANCEA, Variţia compoziţiei chimice a apei rîurilor Bahlui şi Jijia în perioada de vegetaţie şi efectul acesteia în procesul de salinizare secundară a solurilor aluviale din lunca Prutului (rom., rez. rusă) .	1
LEONIDA GUŞTIUC şi MARIA POENESCU, Componenţa calitativă a humusului în solurile fosile din luncile rîurilor Bahlui şi Prut (rusă, rez. rom.)	13
CESAR BUDA, OVIDIU ALEXANDRESCU şi ŞT. POPESCU, Asupra optimizării consumului de apă pe sistemele de reglare a umidităţii solului (rom., rez. franc.)	23
VALERIU BLIDARU, CORNELIU CISMARU, DRAGOŞ ŞERBAN, MIRCEA GRUMĂZESCU şi AURELIAN NICOLAU, Stand pentru experimentarea aspersoarelor (rom., rez. franc.)	33
OVIDIU ALEXANDRESCU şi ŞT. POPESCU, Asupra dimensionării funcţionale a aripilor de udare (rom., rez. franc.) . . .	43
CHIRIL POPESCU, MARIA GOBJILĂ şi ELENA ANDRONESCU, Contribuţii la stabilirea cantităţii de apă reţinută de părţile aeriene ale plantelor (rom., rez. rusă)	53

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Tom XVII (XXI), Fasc. 1—4 1971

Section VI

LAND RECLAMATION

CONTENTS

Pp.

LEONIDA GUŞTIUC, EUGEN GHEORGHIU et EUGENIA OANCEA, Variation de la composition chimique des eaux des rivières Bahlui et Jijia dans la période de végétation et son influence sur le processus de salinisation secondaire des sols aluvials de la vallée du Prut (Romanian Russian summary) 1

LEONIDA GUŞTIUC et MARIA POENESCU, Composition qualitative de l'humus des sols fossiles dans les terre basses des rivières Bahlui et Prut (Russian, Romanian summary) 13

CESAR BUDA, OVIDIU ALEXANDRESCU et ŞT. POPESCU, Sur l'optimalisation de la consommation d'eau dans les systèmes de réglage de l'humidité du sol (Romanian, French summary) . 23

VALERIU BLIDARU, CORNELIU CISMARU, DRAGOŞ ŞERBAN, MIRCEA GRUMĂZESCU und AURELIAN NICOLAU, Versuchsstand für Regner (Romanian, German summary) 33

OVIDIU ALEXANDRESCU et ŞT. POPESCU, Sur le dimensionnement fonctionnel des ailes d'arrosage (Romanian, French summary) . 43

CHIRIL POPESCU, MARIA GOBJILĂ et ELENA ANDRONESCU, Contributions concernant l'etablissement de la quantité d'eau retenue par les parties aériennes des plantes (Romanian, Russian summary) 53

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Том XVII (XXI), вып. 1—4 1971

Секция VI

МЕЛИОРАЦЯ

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ЛЕОНИДА ГУШТЮК, ЭУДЖЕН ГЕОРГИУ и ЭУДЖЕНИЯ ОАНЧА, Вариация химического состава воды рек Бахлуя и Жижий в вегетационный период и эффект этой воды в процессе вторичного засоления алювиальных почв в общей пойме реки Прута и Жижий (рум., рез. франц.) 1

ЛЕОНИДА ГУШТЮК и МАРИЯ ПОЕНЕСКУ, Качественный состав гумуса в ископаемых почвах из алувиальных почв поим рек Бахлуя и Прута (русск., рез. рум.) 13

ЧЕСАР БУДА, ОВИДЮ АЛЕКСАНДРЕСКУ и ШТ. ПОПЕСКУ, Относительно оптимизации водного расхода на регулирующих системах водного режима почвы (рум., рез. франц.) 23

ВАЛЕРЮ БЛИДАРУ, КОРНЕЛЮ ЧИСМАРУ, ДРАГОШ ШЕРБАН, МИРЧА ГРУМЭЗЕСКУ и АУРЕЛЯН НИКОЛАУ, Стенд для исследования дождевателей (рум., рез. нем.) 33

ОВИДЮ АЛЕКСАНДРЕСКУ и ШТ. ПОПЕСКУ, К технологическому расчету дождевых установок (рум., рез. франц.) 43

КИРИЛ ПОПЕСКУ, МАРИЯ ГОБЖИЛЭ и ЕЛЕНА АНДРОНЕСКУ, Вклад на установление количества воды задержанное надземными частями растений (рум., рез. русск.) 53

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XVII (XXI), fasc. 1—4, 1971

Secţia VI
ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

C. Z. 626.8

VARIAŢIA COMPOZIŢIEI CHIMICE A APEI RÎURILOR BAHLUI ŞI JIJIA ÎN PERIOADA DE VEGETAŢIE ŞI EFECTUL ACESTEIA ÎN PROCESUL DE SALINIZARE SECUNDARĂ A SOLURILOR ALUVIALE DIN LUNCA COMUNĂ A PRUTULUI ŞI JIJIEI*)

DE

LEONIDA GUŞTIUC, EUGEN GHEORGHIU şi EUGENIA OANCEA

1. Introducere

Salinizarea secundară reprezintă totalitatea proceselor de scădere a fertilităţii solurilor datorită acumulării nedorite a sărurilor în stratul radicular, peste limita de toleranţă a plantelor, ca urmare a intervenţiei neraţionale a omului, în special prin măsuri hidroameliorative necorespunzătoare sau de altă natură.

În ţara noastră procesele de salinizare secundară a solului, afectînd suprafeţe mai mari, au apărut în incintele îndiguite şi irigate din lunca Dunării, la est de Argeş, cum sînt: Brăiliţa, Giurgeni—Călmăţui, Călmăţui—Gropeni (compartimentul I şi II), Tichileşti, Brăila — Dunăre — Siret şi în incintele Latinu—Vădeni şi Nămăloasa — Măxineni din lunca Siretului. Pe suprafeţe mai restrînse procesul de salinizare apare şi în bazinul hidrografic al Bahluiului şi Jijiei pe solurile de pe terasele inferioare şi solurile aluviale din luncile rîurilor, irigate fie cu apa din iazuri sau izvoare, fie cu apa din rîurile acestor bazine.

În grădinile de legume procesele de salinizare secundară nu s-au semnalat pînă acum, cu toate că suprafeţele lor sînt folosite o perioadă de timp mai îndelungată faţă de cele ale sistemelor irigate, amintite mai sus. Cauzele care au determinat absenţa acestui proces pe suprafeţele ocupate de grădinării sînt următoarele: a) grădinăriile ocupă în general suprafeţe mici care sînt situate pe grinduri, în imediata apropiere a malului rîului, în condiţii de drenaj intern de cele mai multe ori favorabil; b) pe aceste suprafeţe se folosesc cantităţi mari de îngrăşăminte organice, care ameliorează solul; c) după 5...10 ani de exploatare se schimbă de obicei locul grădinilor, înainte ca procesul de salinizare secundară să fie avansat într-o astfel de măsură încît să devină evident.

Una dintre principalele cauze de salinizare secundară a solurilor irigate o constituie folosirea la irigaţie a unor ape cu grad de mineralizare ridicat.

---

*) Comunicată la sesiunea ştiinţifică a Institutului politehnic din Iaşi, 2—4 iulie 1970.

Din punct de vedere al salinizării secundare a solului, calitatea apelor de irigaţie depinde în primul rînd de gradul lor de mineralizare totală şi în al doilea rînd de compoziţia calitativă a sărurilor. În mod indirect efectul calităţii apelor de irigaţie depinde în mare măsură şi de textura solului, ariditatea climatului, de modul de exploatare a sistemului de irigaţie etc.

Într-adevăr, unele ape de irigaţie avînd un grad moderat de mineralizare pot contribui la o salinizare secundară rapidă a solului, în timp ce în alte cazuri solul îşi păstrează fertilitatea, chiar după o irigaţie îndelungată cu ape puternic mineralizate, pînă la 2...3 g/l, iar în cazul unui drenaj perfect, pînă la 5...8 g/l. În Algeria şi Tunisia s-au obţinut recolte satisfăcătoare prin folosirea unor ape de irigaţie cu grad de mineralizare pînă la 10...12 g/l.

Este necesar de menţionat că în clasificarea americană limita superioară a calităţii satisfăcătoare a apelor de irigaţie este foarte redusă (0,5 g/l). Folosirea apelor mai mineralizate (între 1...3 g/l) este posibilă numai în condiţiile unui drenaj bun, pentru solurile cu o permeabilitate mare şi într-un regim de irigaţie percolativ.

Lunca comună a Prutului şi Jijiei a avut şi are în prezent suprafeţe considerabile de grădinării în care, datorită folosinţei îndelungate a lor în acest mod intensiv de cultură, au început să se manifeste procese evidente de salinizare secundară. Apariţia acestui fenomen este observată pe suprafeţe de pe malul Jijiei, unde este folosită, pentru irigaţii, apa din acest rîu şi unde solul aluvial are o anumită alternare a texturii, adică în limita unui metru include un sol fosil, care joacă rolul unui strat mai greu permeabil, permiţînd reţinerea unei părţi din apa de irigaţie pe suprafaţa acestuia, cu alte cuvinte formarea unui strat freatic efemer [1].

Compoziţia granulometrică şi chimică parţială a unor asemenea soluri aluviale este indicată în tabelele 1 şi 2.

Dintre suprafeţele analizate s-au considerat ca cele mai tipice grădinile de legume situate pe malul drept al Jijiei aparţinînd C.A.P.-ului Osoi, în amonte de podul de peste rîu şi C.A.P.-ului Costuleni în aval de podul de peste rîu.

2. Apa de irigaţie

Pentru irigarea suprafeţelor ocupate cu grădini de legume este folosită apa din Jijia, care în amonte de Chipereşti primeşte apa rîului Bahlui. Întrucît într-o lucrare anterioară [1] am sesizat variaţii mari ale gradului de mineralizare a apelor acestor rîuri, în cursul anului, s-a urmărit acest aspect în perioada de vegetaţie din anii 1968—1969, corelat şi cu variaţia debitului acestor rîuri în aceeaşi perioadă.

Probele de ape au fost ridicate de două ori pe lună, aproximativ în primele zile ale lunii şi în jurul datei de 20, din următoarele puncte: pe rîul Bahlui amonte şi aval de Iaşi şi pe rîul Jijia amonte şi aval de confluenţa cu Bahluiul; în aceste puncte probele au fost luate la mijlocul cursului apei, atît de la suprafaţă cît şi de la fund.

Tabelul 1

Sol aluvial stratificat, mijlociu profund luto-nisipos, slab humificat, cu sol fosil, de grind (grădina CAP — Costuleni, profil 83)

Orizontul	Adîncimea cm	Apa de higroscopicitate %	Carbonați %	Humus %	Compoziția granulometrică: nisip 2...0,2 mm %	praf *I* 0,2..0,01 mm %	praf *II* 0,01... 0,002 mm %	argila < 0,002 mm %	Reziduu sec mg %	Cl' mg %	SO_4'' mg %
A	5...10	2,02	4,60	1,27	66,90	6,88	5,41	20,81	199	8,218	36,185
	15...20	2,02	5,06	1,04	66,20	5,98	6,58	21,24	91	4,870	43,990
D_1	20...28	2,02	5,69	0,94	67,06	5,79	6,39	20,76	150	4,489	33,718
D_2	29...36	2,41	4,34	1,18	64,24	5,96	7,04	22,76	87	3,957	29,600
If	40.. 48	3,70	2,40	1,30	51,94	6,94	9,36	31,76	76	3,196	28,372
	49...56	4,15	1,52	1,51	43,40	9,18	10,04	37,38	120	3,044	23,849
IIf	56...65	5,20	0,46	1,72	35,46	5,59	12,58	45,97	120	3,044	26,728
	65...74	5,26	—	1,56	34,25	7,00	12,35	46,40	122	3,348	31,251
III	74...84	5,35	—	1,25	33,63	3,78	15,58	47,01	124	1,978	32,896
IV	> 84	5,37	—	0,89	33,86	7,88	10,71	47,55	96	3,044	46,465

Tabelul 2

Sol aluvial glomerular, superficial luto-argilos, slab humificat, cu sol fosil, de depresiune (grădina CAP — Costuleni, profil 84)

Orizontul	Adîncimea cm	Apa de higroscopicitate %	Carbonați %	Humus %	Compoziția granulometrică				Reziduu sec mg %	Cl' mg %	SO_4'' %
					Nisip 2...0,2 mm %	praf *I* 0,2...0,01 mm %	praf *II* 0,01... 0,002 mm %	argila < 0,002 mm %			
A_a	7...17	3,74	4,23	2,26	34,06	10,70	14,42	40,82	132	7,153	54,278
I	18...27	5,21	1,93	2,67	25,62	9,92	16,10	48,36	118	6,392	21,793
	27...37	5,72	1,72	3,18	19,14	11,22	16,28	53,36	125	5,327	29,600
II	40...49	5,26	2,66	2,40	19,99	13,59	16,59	49,83	122	7,153	41,120
III	50...65	5,03	4,18	1,85	20,16	13,36	18,00	48,48	166	10,806	52,220
	65...79	5,33	4,29	1,48	19,70	10,45	16,93	52,92	207	13,089	69,900
IV_f	80...90	6,37	2,40	1,75	12,84	8,54	16,53	62,09	122	17,959	84,296
V_f	90...100	7,59	2,61	1,99	8,25	5,24	15,18	71,33	388	39,724	190,928

Compoziția chimică a apei din rîurile Bahlui și Jijia

Nr. crt.	Data recoltării	Proba	Locul recoltării	Reziduu sec mg/l	HCO_3' mg/l / me/l	Cl' mg/l / me/l	SO_4'' mg/l / me/l	$Ca^{..}$ mg/l / me/l	$Mg^{..}$ mg/l / me/l	$Na^{.}$ mg/l / me/l	$K^{.}$ mg/l / me/l
1	24 IV 1968	I_BSup.	Bahlui amonte de Iași	1 731	583,80 / 9,570	204,77 / 5,774	458,69 / 9,556	58,08 / 2,904	76,98 / 6,331	342 / 15,545	18,0 / 0,460
2	24 IV 1968	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	886	401,80 / 6,586	194,42 / 5,482	200 05 / 4,167	55,55 / 2,777	23,26 / 1,921	242,35 / 10,531	23,0 / 0,588
3	24 IV 1968	I_JSup.	Jijia amonte confluență Bahlui	1 417	473,20 / 7,757	72,123 / 2,033	556,76 / 11,597	78,78 / 3,939	76,55 / 6,295	235,51 / 10,239	21,0 / 0,537
4	24 IV 1968	II_JSup.	Jijia confluență Bahlui	918	392,0 / 6,426	91,50 / 2,583	280,02 / 5,853	77,76 / 3,888	49,57 / 4,076	142,19 / 6,182	16,0 / 0,409
5	23 V 1968	I_BSup.	Bahlui amonte de Iași	1 676	545,75 / 8,946	255,02 / 7,191	488,50 / 10,177	57,68 / 2,884	78,08 / 6,420	371,67 / 16,159	19,56 / 0,500
6	23 V 1968	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	794	354,00 / 5,803	119,50 / 3,370	155,02 / 3,229	69,52 / 3,476	31,45 / 2,586	130,82 / 5,652	15,0 / 0,383
7	23 V 1968	I_J Sup.	Jijia amonte confluență Bahlui	1 671	510,35 / 8,366	137,67 / 3,882	667,38 / 13,904	90,12 / 4,506	88,01 / 7,138	314,38 / 13,652	17,0 / 0,434
8	23 V 1968	II_JSup.	Jijia confluență Bahlui	752	367,27 / 6,020	109,03 / 3,074	163,72 / 3,410	67,98 / 3,399	40,62 / 3,340	319,88 / 13,907	11,5 / 0,294
9	5 VII 1968	I_BSup.	Bahlui amonte de Iași	2 044	689,75 / 11,307	318,01 / 8,968	607,75 / 12,661	100,94 / 5,047	95,76 / 7,875	437,32 / 19,00	23,0 / 0,588
10	5 VII 1968	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	818	415,16 / 6,806	106,26 / 2,996	160,78 / 3,349	98,31 / 4,915	49,47 / 4,068	84,37 / 3,668	11,5 / 0,294
11	5 VII 1968	I_JSup.	Jijia amonte confluență Bahlui	514	248,44 / 4,073	61,6 / 1,737	140,42 / 2,925	67,98 / 3,399	37,45 / 3,080	41,88 / 1,820	10,0 / 0,255
12	5 VII 1968	II_JSup.	Jijia confluență Bahlui	780	395,55 / 6,484	93,90 / 2,648	156,67 / 3,264	96,30 / 4,815	75,89 / 6,241	25,32 / 1,100	5,5 / 0,140
13	5 VII 1968	III_JSup.	Jijia aval confluență Bahlui	720	400,40 / 6,564	92,40 / 2,606	152,97 / 3,166	70,55 / 3,527	53,51 / 4,400	88,37 / 3,842	13,0 / 0,332
14	20 VII 1968	I_BSup.	Bahlui amonte de Iași	880	259,60 / 4,256	32,75 / 0,924	351,16 / 7,316	67,32 / 3,366	31,89 / 2,622	134,66 / 5,854	15,0 / 0,383
15	20 VII 1968	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	544	325,97 / 5,344	61,14 / 1,729	111,84 / 2,330	55,08 / 2,754	19,00 / 1,562	103,98 / 4,520	13,5 / 0,345
16	20 VII 1968	I_JSup.	Jijia amonte confluență Bahlui	538	209,45 / 3,434	65,97 / 1,860	120,89 / 2,518	49,98 / 2,499	23,58 / 1,939	66,11 / 2,874	11,5 / 0,294
17	20 VII 1968	II_JSup.	Jijia confluență Bahlui	620	348,10 / 5,706	68,35 / 1,927	98,68 / 2,056	53,04 / 2,652	11,57 / 0,952	126,47 / 5,498	13,5 / 0,345
18	20 VII 1968	III_JSup.	Jijia aval confluență Bahlui	626	327,45 / 5,368	66,60 / 1,878	99,09 / 2,064	53,04 / 2,652	10,92 / 0,898	115,48 / 5,020	17,0 / 0,434
19	10 VIII 1968	I_BSup.	Bahlui amonte de Iași	2 162	696,67 / 11,420	329,42 / 9,290	680,94 / 14,186	76,50 / 5,925	86,48 / 7,112	523,56 / 22,763	27,5 / 0,703
20	10 VIII 1968	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	954	423,60 / 6,944	120,10 / 3,387	125,00 / 2,604	70,38 / 3,519	29,92 / 2,190	150,19 / 6,530	16,0 / 0,409
21	10 VIII 1968	I_J Sup.	Jijia amonte confluență Bahlui	1 984	327,67 / 5,371	54,43 / 1,535	965,08 / 20,106	155,04 / 7,752	10,48 / 0,854	402,34 / 17,493	21,0 / 0,537
22	10 VIII 1968	II_JSup.	Jijia confluență Bahlui	1 004	385,23 / 6,315	97,95 / 2,762	369,25 / 7,693	102,0 / 5,100	49,14 / 4,041	158,46 / 6,889	17,0 / 0,434
23	10 VIII 1968	III_JSup.	Jijia aval confluență Bahlui	1 018	389,66 / 6,388	96,70 / 2,727	371,72 / 7,744	102,0 / 5,100	48,92 / 4,023	160,92 / 6,996	17,0 / 0,434
24	24 IX 1968	I_BSup.	Bahlui amonte de Iași	700	407,96 / 6,688	44,76 / 1,264	195,94 / 4,081	48,96 / 2,448	36,36 / 2,990	136,68 / 5,942	15,0 / 0,383
25	24 IX 1968	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	890	445,54 / 7,340	78,56 / 2,219	165,30 / 3,444	63,24 / 3,162	38,22 / 3,143	139,04 / 5,958	15,0 / 0,383
26	24 IX 1968	I_JSup	Jijia amonte confluență Bahlui	1 807	378,44 / 6,204	110,53 / 3,122	851,39 / 17,737	113,22 / 5,662	97,19 / 7,992	293,42 / 12,757	15,0 / 0,383
27	24 IX 1968	II_JSu	Jijia confluență Bahlui	893	448,20 / 7,348	82,21 / 2,322	215,88 / 4,495	66,30 / 3,310	38,87 / 3,196	160,04 / 6,958	16,0 / 0,409
28	24 IX 1968	III_JSu	Jijia aval confluență Bahlui	918	450,91 / 7,392	80,69 / 2,275	206,01 / 4,291	73,44 / 3,672	40,29 / 3,130	144,03 / 6,262	16,0 / 0,409
29	25 III 1969	I_BSup	Bahlui amonte de Iași	459	252,78 / 4,144	22,79 / 0,643	139,60 / 2,908	69,68 / 3,484	21,07 / 1,732	46,51 / 2,022	10,5 / 0,268
30	25 III 1969	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	590	293,77 / 4,816	34,92 / 0,985	178,26 / 3,714	59,28 / 2,964	26,43 / 2,172	88,20 / 3,834	12,5 / 0,319
31	25 III 1969	I_JSup.	Jijia amonte confluență Bahlui	—	—	—	—	—	—	—	—
32	25 III 1969	II_JSup.	Jijia confluență Bahlui	377	222,04 / 3,640	22,79 / 0,643	144,74 / 3,015	52,00 / 2,600	21,62 / 1,777	55,68 / 2,417	11,5 / 0,294
33	25 III 1969	III_JSup.	Jijia aval confluență Bahlui	408	222,04 / 3,640	24,26 / 0,684	122,07 / 2,959	52,00 / 2,600	15,83 / 1,301	66,30 / 2,882	11,5 / 0,294
34	26 VI 1969	I_BSup.	Bahlui amonte de Iași	1 336	552,20 / 9,052	206,57 / 5,825	407,50 / 8,489	70,35 / 3,517	57,87 / 4,759	286 / 12,434	15,0 / 0,384
35	26 VI 1969	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	762	339,35 / 5,563	86,64 / 2,444	169,41 / 3,529	69,30 / 3,465	15,72 / 1,293	115,0 / 5,00	17,0 / 0,435
36	26 VI 1969	I_JSup.	Jijia amonte confluență Bahlui	—	—	—	—	—	—	—	—
37	26 VI 1969	II_JSup.	Jijia confluență Bahlui	504	226,24 / 3,708	27,74 / 0,782	108,55 / 2,261	54,60 / 2,730	10,92 / 0,898	58,0 / 2,521	11,5 / 0,360
38	26 VI 1969	III_J Sup.	Jijia aval confluență Bahlui	—	—	—	—	—	—	—	—
39	20 VIII 1969	I_BSup.	Bahlui amonte de Iași	616	358,68 / 5,880	44,93 / 1,267	194,48 / 4,051	70,35 / 3,517	25,55 / 2,101	120,0 / 5,217	13,5 / 3,445
40	20 VIII 1969	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	560	362,95 / 5,950	55,13 / 1,555	153,79 / 3,204	69,30 / 3,465	24,24 / 1,993	98,0 / 4,261	13,5 / 0,345
41	20 VIII 1969	I_JSup.	Jijia amonte confluență Bahlui	—	—	—	—	—	—	—	—
42	20 VIII 1969	II_JSup.	Jijia confluență Bahlui	652	456,89 / 7,490	74,28 / 2,176	199,84 / 4,163	80,85 / 4,042	36,03 / 2,963	129 / 5,609	15 / 0,393
43	1 X 1969	I_BSup.	Bahlui amonte de Iași	810	419,53 / 6,877	50,02 / 1,411	242,60 / 5,054	65,62 / 3,281	49,03 / 4,032	180,0 / 7,826	13,0 / 0,332
44	1 X 1969	II_BSup.	Bahlui aval de Iași	787	409,92 / 6,720	75,33 / 2,123	222,87 / 4,643	67,72 / 3,386	55,80 / 4,589	180 / 7,826	16,0 / 0,409
45	1 X 1969	I_J Sup.	Jijia amonte confluență Bahlui	—	—	—	—	—	—	—	—
46	1 X 1969	II_JSup.	Jijia confluență Bahlui	788	403,61 / 6,615	66,29 / 1,870	235,20 / 4,900	73,50 / 3,675	58,09 / 4,777	151,6 / 6,565	16,0 / 0,409

La probele de apă s-a determinat conținutul în reziduu sec, HCO_3^-, Cl', SO_4'', Mg'', Ca'', Na' și K'.

Din analiza datelor obținute s-a constatat că diferențele dintre valorile obținute la probele de la suprafață față de cele de la fundul rîului sînt foarte mici. Astfel la reziduu sec 30% dintre aceste diferențe sînt de ordinul unităților de mg, 50% de ordinul zecilor de mg iar 17% abia depășesc 100 mg. În ceea ce privește Cl' și SO_4'' diferențele cele mai frecvente sînt cele de ordinul unităților de mg.

Din aceste motive au fost abandonate datele analitice privind probele ce au fost luate de la fundul rîului.

Pentru o mai clară prezentare a rezultatelor analizei apei din aceste rîuri s-au luat probele cele mai semnificative.

Din datele prezentate în tabelul 3, referitoare la conținutul în ioni și reziduu sec, se va analiza, în cele ce urmează, numai variația reziduului sec a Cl', SO_4'' și Na', ioni cu rol hotărîtor în procesul de salinizare secundară.

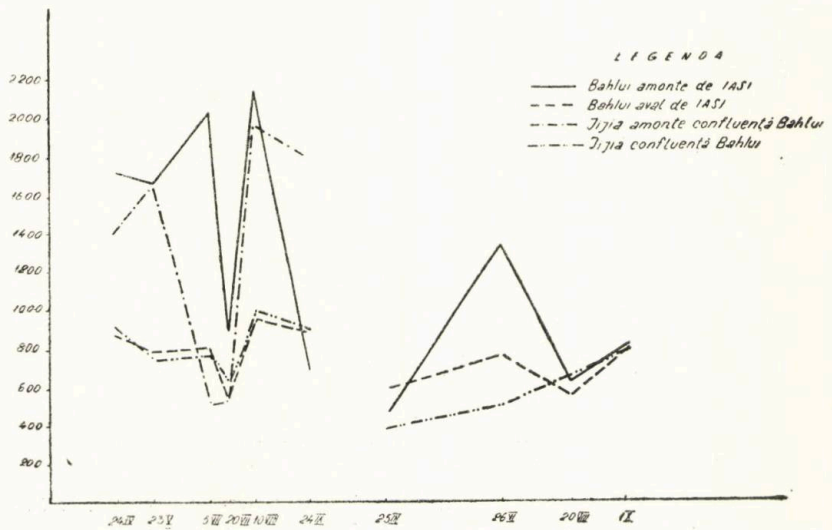

Fig. 1. — Variația reziduului sec al apelor din rîurile Bahlui și Jijia, în perioada de vegetație a anilor 1968—1969.

Examinînd variația reziduului sec la ambele rîuri în punctele specificate (fig. 1) se desprind următoarele concluzii:

Rîul Bahlui în amonte de orașul Iași are un grad de mineralizare ridicat, care variază între 700...2 162 mg/l la probele recoltate în cursul anului 1968 și 459...1 336 mg/l la probele recoltate în cursul anului 1969. În aval de Iași, datorită aportului de ape reziduale din industrie

și menajere, gradul de mineralizare al acestui rîu scade simțitor variind între 544...954 mg/l la probele recoltate în cursul anului 1968 și 560 ...787 mg/l la probele recoltate în cursul anului 1969.

Situația este asemănătoare și în cazul rîului Jijia ; acest rîu, în amonte de confluență cu Bahluiul, are un grad de mineralizare ridicat, variind între 514...1 984 mg/l la probele recoltate în anul 1968 [1]).

Prin confluerea celor două rîuri, gradul de mineralizare al rîului Jijia scade variind între 620...1 004 mg/l pentru probele recoltate în anul 1968 și 377...788 mg/l pentru probele recoltate în anul 1969.

Examinînd variația conținutului în ioni de Cl' la ambele rîuri, în punctele specificate (fig. 2), se desprind următoarele concluzii :

Rîul Bahlui, în amonte de orașul Iași, are un conținut în Cl' ridicat, care variază între 32,76...329 mg/l (1968) și 23...206 mg/l (1969 ; în aval de Iași conținutul în Cl' al acestui rîu este mai mic variind între 61...194 mg/l (1968) și respectiv între 35...87 mg/l (1969).

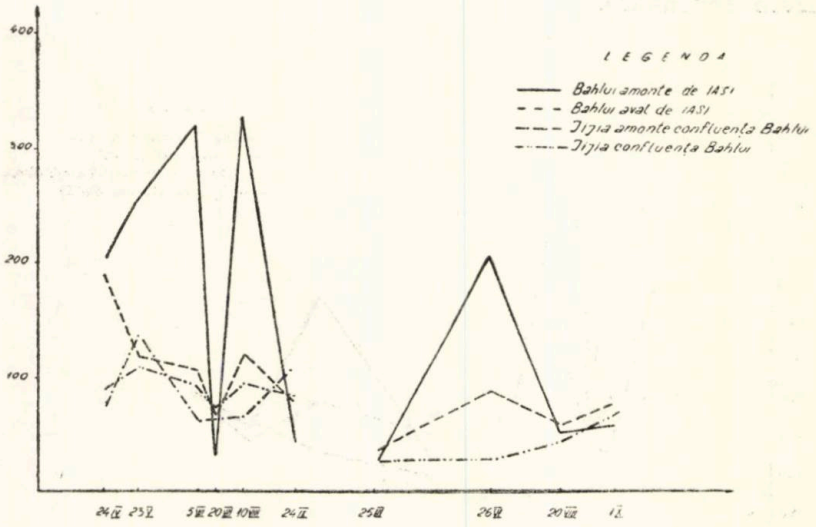

Fig. 2. — Variația conținutului în ioni Cl' al apelor din rîurile Bahlui și Jijia, în perioada de vegetație a anilor 1968—1969.

Aceeași situație se pune în evidență în cazul rîului Jijia, conținutul fiind mai bogat în cloruri înainte de confluiere cu rîul Bahlui (54,4... 137,67 mg/l) ca apoi, prin confluierea acestor două rîuri conținutul în ioni Cl' să scadă, avînd valori între 63,35...109,03 mg/l (1968) respectiv 22,79...66,29 mg/l (1969).

[1]) Recoltările de probe în amonte de confluență cu Bahluiul, în cursul anului 1969, nu s-au putut lua datorită revărsării Jijiei în perioada de vegetație.

Situaţia este asemănătoare şi în cazul conţinutului în ioni SO_4'' (fig. 3) care urmăreşte variaţiile reziduului sec.

Rîul Bahlui în amonte de oraşul Iaşi are un conţinut ridicat în SO_4'' variind între 195,94...680 mg/l (1968) respectiv 139...407 mg/l (1969).

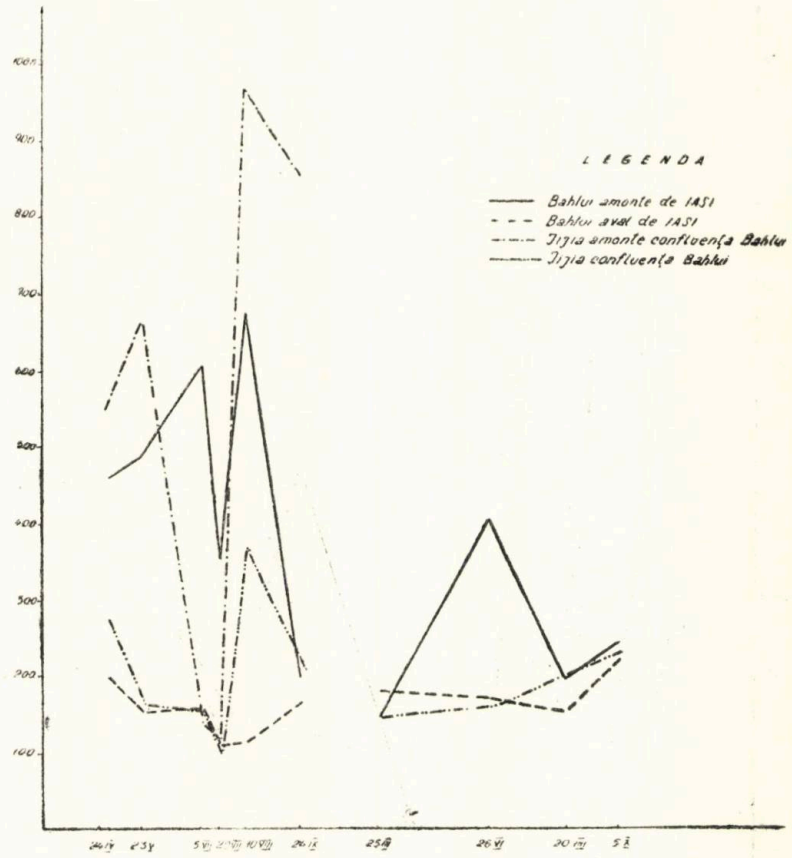

Fig. 3. — Variaţia conţinutului în ioni SO_4'' al apelor din rîurile Bahlui şi Jijia în perioada de vegetaţie a anilor 1968—1969.

În aval de Iaşi conţinutul în ioni SO_4'' al acestui rîu scade simţitor variind între limitele 111,8...200 mg/l (1968) respectiv 153,8...222,8 mg/l (1969).

Rîul Jijia în amonte de confluenţa cu rîul Bahlui are un conţinut mare în ioni SO_4'' variind între limitele 120,9...965 mg/l (1968). Prin confluierea celor două rîuri se resimte o diluţie a apei acestui rîu

astfel încît conţinutul în ioni SO_4'' scade simţitor variind între limitele 98,68...365,2 mg/l (1968) respectiv 144,74...235,2 mg/l (1969).

La concluzii calitativ similare se ajunge în ceea ce priveşte variaţia cantităţii de ioni Na' la probele de apă din punctele amintite (fig. 4).

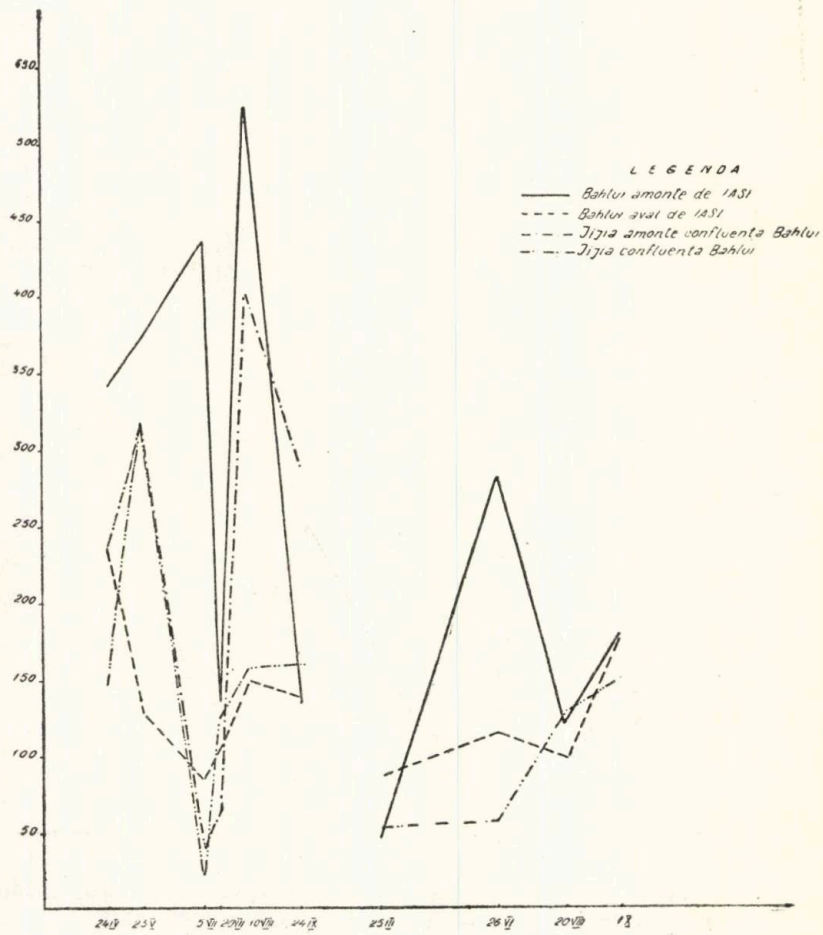

Fig. 4. — Variaţia conţinutului în ioni Na' al apelor din rîurile Bahlui şi Jijia în perioada de vegetaţie a anilor 1968—1969.

Conţinutul în ioni Na' variază în acelaşi sens urmărind reziduul sec şi conţinutul în ioni SO_4''. Anume, conţinutul de ioni Na' al rîului Bahlui în amonte de Iaşi variază între limitele 136,68...523,56 mg/l (1968) respectiv 46,51...286 mg/l (1969) iar în aval de Iaşi scade, avînd

valori cuprinse între limitele 84,37...242,35 mg/l (1968), respectiv 88,2... 180 mg/l (1969).

Rîul Jijia în amonte de confluența cu rîul Bahlui are un conținut în ioni de Na^+ variind între limitele 41,88...402 mg/l (1968). Prin confluierea celor două rîuri are loc o scădere simțitoare a conținutului în ioni Na^+, care variază între limitele 25,32...319,88 mg/l (1968), respectiv 55,68...151 mg/l (1969).

Variația reziduului sec cît și a anionilor și cationilor, în cursul perioadei de vegetație la cele două rîuri, este în funcție de debitul rîului din perioada respectivă. Această corelare se poate urmări în fig. 5 și 6.

Comparînd diagramele debitelor celor două rîuri pentru zilele cînd s-au recoltat probele, cu diagrama reziduului sec al probelor analizate, se constată o corelație negativă între aceste elemente. Astfel, în anul 1968, la data de 23 mai debitul rîului Bahlui a fost de 0,322 m^3/sec iar conținutul în reziduu sec de 1 676 mg/l ; la data de 5 iulie a aceluiași an, debitul scăzînd la 0,256 m^3/sec reziduul sec a crescut la 2 044 mg/l iar în ziua de 20 iulie debitul rîului a crescut la 0,862 m^3/sec, reziduul scăzînd simțitor, fiind de 880 mg/l.

Aceeași corelație poate fi observată și în cazul rîului Jijia. Astfel, în anul 1968, la data de 23 mai, debitul rîului era de 0,248 m^3/sec iar reziduul sec de 1 671 mg/l, iar la data de 5 iulie debitul crescînd la 0,441 m^3/sec reziduul scade pronunțat la 514 mg/l.

Dacă se analizează conținutul în ioni, prezentat în fig. 1...4, se constată o aceeași variație, în anii analizați, în funcție de debit. Comparînd debitele din anii 1968 și 1969 cu conținutul în ioni și reziduu sec se constată o aceeași corelație negativă.

În cursul superior al Jijiei gradul de mineralizare al rîului este mai mic decît 1 000 mg/l, iar în cursul inferior Jijia primește afluenți, pe Sitna, Meletinul, Jijioara, care au un conținut mai ridicat de reziduu sec [3]. Cantități însemnate de săruri solubile, aduse de acești afluenți, determină ridicarea coținutului de săruri solubile în cursul inferior al Jijiei, la care se mai adaugă atît izvoarele de coastă, cît și alte pîrîiașe din cursul mijlociu și inferior, datorită substratului litologic bogat în săruri.

Prin confluierea rîului Jijia cu Bahluiul gradul de mineralizare al Jijiei scade datorită apei Bahluiului, cu un conținut mai redus de săruri.

Pe baza datelor furnizate de analiza apei din Jijia, folosită pentru irigație la grădinile de zarzavat a C.A.P.-ului Osoi și C.A.P.-ului Costuleni, exprimate în miliechivalenți/l, s-a calculat coeficientul de irigație (v) după P r i k l o n s k i și L a p t e v. Acest coeficient a variat între 10...17,7, fiind după autorii citați, corespunzător unei ape cu calități satisfăcătoare. Pentru ca apa să poată fi folosită pentru irigație sînt necesare măsuri împotriva acumulării sărurilor din sol [2].

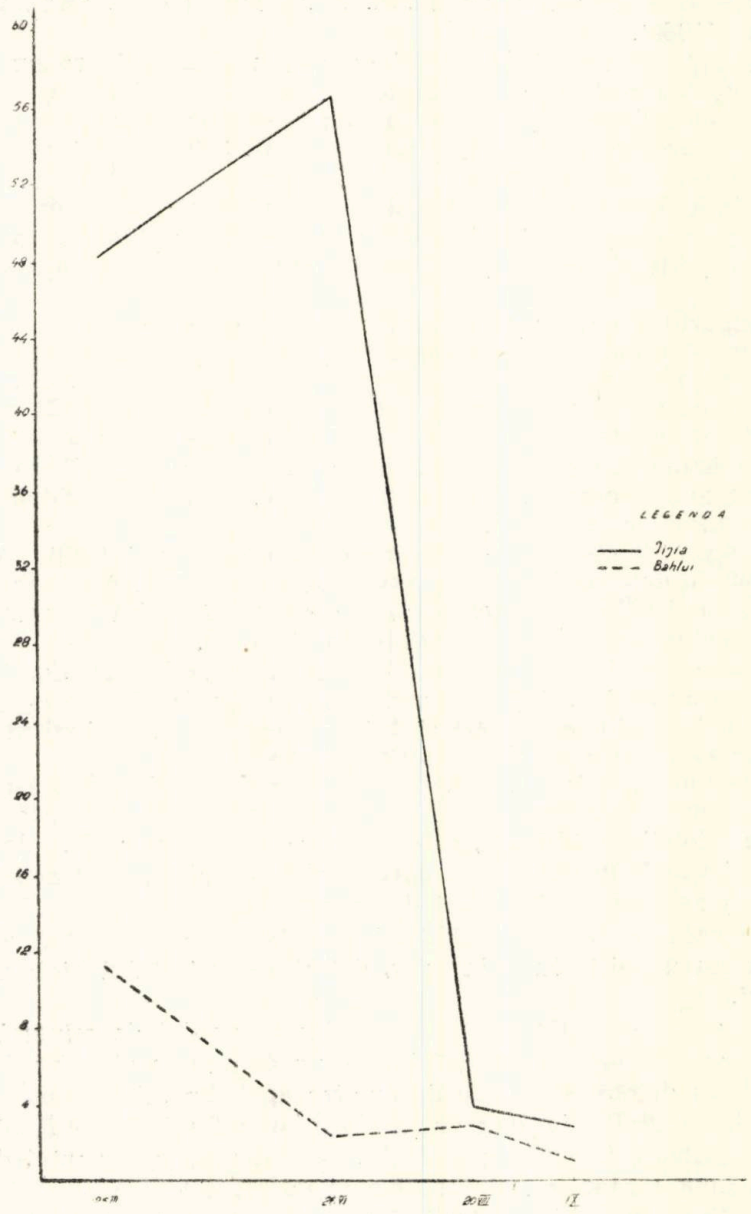

Fig. 6. — Variaţia debitelor rîurilor Bahlui şi Jijia în perioada de vegetaţie a anului 1969.

Terenurile folosite pentru grădinile de legume studiate au însă o textură, pe profil, nefavorabilă infiltrației apei de irigație, mai ales datorită prezenței solului fosil la adîncimile arătate la profilele prezentate în tabelele 1 și 2.

Pe suprafața acestor soluri fosile are loc o creștere a umidității, ducînd la formarea unui început de strat freatic efemer. Datorită acestei situații dinamica sărurilor solubile se schimbă în sensul creșterii conținutului de săruri la suprafața acestor soluri [1]. Astfel, pe suprafața vadurilor se constată eflorescențe de săruri iar reziduul sec al solului ajunge la valori de 151 mg% iar conținutul de SO_4'' la 60 mg%, solurile studiate încadrîndu-se în acest mod în categoria celor slab salinizate. În urma acumulării sărurilor, primele plante care suferă datorită creșterii sărurilor sînt ardeii care se dezvoltă mai slab (se îngălbenesc frunzele) și în consecință sînt atacați de ciuperci *(Phoma capsici)*. Singurele plante asupra cărora nu s-a observat vreo influență a conținutului de săruri sînt roșiile.

3. Concluzii și recomandări

1. Apa Jijiei în sectorul Chipereşti — Gorban are un grad de mineralizare, în perioada de vegetație, foarte variabil, menținîndu-se în general la un conținut de 1,0 g/l.

2. Apa Jijiei folosită pentru irigație este considerată din punct de vedere al gradului de mineralizare drept o apă satisfăcătoare, după cum indică valorile coeficientului de irigație (v); totuși datorită texturii profilului acestor soluri aluviale, procesul de salinizare secundară este evident.

3. Pentru evitarea fenomenului de salinizare secundară se recomandă ca pe suprafețele ocupate de aceste soluri să se introducă un sistem de drenaj deasupra solurilor fosile. De asemenea este necesară introducerea gunoiului de grajd în doze de 20...30 t/ha. În cazul extinderii fenomenului de salinizare secundară se recomandă pentru un timp anumit schimbarea cultivării acestor terenuri cu alte plante.

Primită la 20 octombrie 1970

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de combaterea eroziunii solului și pedologie

BIBLIOGRAFIE

1. Guștiuc L., Gheorghiu E., Poenescu M., *Dinamica umidității și sărurilor solubile la solul aluvial glomerular, profund argilo-lutos, slab salinizat și gleizat.* Bul. Inst. polit. Iași, **XII (XVI)**, *1–2* (1966).
2. Măianu Al., *Salinizarea secundară a solului.* Ed. Acad. R.P.R., Buc., 1964.
3. Teșu C., *Contribuții la studiul unor soluri salinizate din pajiști și ogoare din lunca Jijiei.* Teză de doctorat; Inst. agronomic „Ion Ionescu de la Brad", Iași, 1968.

ВАРИАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ РЕК БАХЛУЯ И ЖИЖИЙ В ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД И ЭФФЕКТ ЭТОЙ ВОДЫ В ПРОЦЕССЕ ВТОРИЧНОГО ЗАСОЛЕНИЯ АЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ В ОБЩЕИ ПОИМЕ РЕКИ ПРУТА И ЖИЖИЙ

(Реюме)

После общего представления о процессе вторичного засоления почв указывается что этот процесс в случае алювиальных почв в общеи пойме реки Прута и Жижий, происходит благодоря, с однои стороны степени минерализаций воды реки Жижий, употребляемая для орошения огородов, а с другой стороны присуствию в орошаемых алювиа ьных почвах прослоек с тяжолым градулометрическим составом (погребеных почв), находящихся на глубине в 70...90 см.

В 1968 и 1969 годах был проведен химический анализ, в вегетационный период, воды реки Бахлуя (приток Жижий) до входа и после выхода из города Яссы а так же и воды реки Жижий до и пос ле слияния реки Бахлуя с Жижией.

Из полученных данных химического анализа воды реки Бахлуя выявляется что степень минерализаций уменьшается после выхода этой реки из города Яссы на 1208 мг меньше, что и приводит к определенному разбавлению воды реки Жижий на 980 мг меньше. Все-же после слияния степень минерализаций воды реки Жижий, остается 1 г/л.

Оросите льная вода, доставленная на орошаемые поля с алювиальными почвами, в профиле которых находятся отложения с тяжелым гранулометрическим составом (погребенные почвы) образует временную верховодку в близи от поверхности, которая способствует образованию явного процесса вторичного засоления. Накопления растворимых солей превышает 151 мг % и $SO_4^{=}$ до 60% мг.

Накопление этих солеи отражается в первую очередь на перце — растение развивается слабо, обладает малым ростом; самая большая часть этих растений поражена разными паразитными грибками.

В заключение уточьняется что хотя оросите ьная вода из реки Жижий по степени минерализации является удовлетворительной водой по коэффициенту орошения, все же неоднородность гранулометрического состава профиля этих алювиальных почв вызывает процесс вторичного засоления. В этих условиях рекомендуетс я сооружение легкого дренажа на слоистостях с тяжелым гранулометрическим составом а также и вношение 20...30 т/г навоза. В случае усиления процесса вторичного засоления рекоменлуется использование этих почв на некоторый период под неорошаемыми культурами.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XVII (XXI), fasc. 1—4, 1971
Secţia VI
ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

УДК 631.4

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ГУМУСА В ИСКОПАЕМЫХ ПОЧВАХ ИЗ АЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ПОИМ РЕК БАХЛУЯ И ПРУТА*)

ЛЕОНИДА ГУШТЮК и МАРИЯ ПОЕНЕСКУ

1. *Введение*

Ископаемые, или погребенные, почвы привлекают внимание исследователей большей частью как характерные памятники физико- и биогеографических условий прошлого.

В случае алювиальных почв ископаемые почвы представляют и особый практический интерес, влияя в высшей степени на динамику влажности и растворяемых солей всего профиля почвы, в особенности когда такие алювиальные почвы обвалованы и орошаются.

В поймах рек, ископаемые почвы, находясь в профиле почвы или в подпочве часто встречаются в средней и в дельтовой части рек и на всех формах микрорельефа, покрытыми в пониженных формах микрорельефа глинистыми и тяжелыми суглинистыми отложениями, а па прирусловых и эриковых гривах суглинистыми, супесьными и даже песчаными отложениями.

В использованной классификации и наименований алювияльных почв [5], выражено очень ясно распределение и толщина этих отложений.

У ископаемых почв, находящихся на более пониженных ярусах (под 3 м) встречаются очень часто облошки ракушек и остатки в полне неразложившихся растении[1]).

В прсфиле алювиальных почв можно найти одну ископаемую почву на разной глубине и довольно часто, независимо от формы ми-

*) Представлена на научьной сессий Ясского политехнического института, 2—4 июля 197().

[1]) Эти почвы находятся или под профилем алювиальных почв, когда носят типичный характер ископаемых, или в профиле алювиальной почвы, когда нужно считать как реликтовый горизонт алювиальной почвы.

крорельефа, даже две [6], характеризованных различной толщиной (20 ...60 см), в сухом виде сероватого, серовато-оливкового цвета (5 Y 5/1— 5 Y 5/2) и серовато-зеленовато темного до серовато-синеватого цвета (5 G Y 4/1 — 5 Y 4/2) в влажном состоянии. Количество гумуса большей частью меньше чем в горизонте *A* соотвествующего профиля алювиальной почвы, вариируя между 1,25...2,69%. Только у алювиальных почв в горизонтах *A* с более грубым гранулометрическим составом (суглинок или опесчаненный суглинок) количество гумуса в ископаемой почве больше и это в особенности у почв формированных на валах и гривах.

Количество $CaCO_3$, которое находится чаще всего в невидимой форме, а в случае большей толщины ископаемой почвы находится в форме прожилок и иногда может образовать тонкий подгоризонт конкреции — вариируя в общем между 1,72...2,85% — и почти всегда меньше в 2...3 раза количества гинетических горизонтов и верхних отложений и в 3...4 раза меньше чем в отложениях находящихся ниже.

Эти ископаемые почвы имеют тонкий гранулометрический состав — глинистый и менее пылевато-глинистый (более у алювиальных почв формированных на гривах) с содержанием илистых частиц между 53,28 ...73,15%, пылеватых между 18,59...35,28% и песчаных между 0,56... 33,86% (таблица 1).

Часто в ископаемых почвах присутствуют пятна и точки ржавого цвета, когда эти находятся ближе к поверхности, так-же и тонкие прожилки гипса, а более глубже, появляются глееватые пятна.

Так-же из таблицы 1 выявляется что общее количество воднорастворимых солей находится между 1,3320...0,1168 г%; самые большие количества встречаются в ископаемых почвах, которые находятся глубже одного метра. Количество Cl^- очень малое и колеблется в пределах 0,0018...0,1110%.

По приведенным данным ископаемые почвы включаются большей частью между почвами слабо и средне засоленими, а некоторые из них, находящиеся более глубже, имеют общее количество растворимых солей приближенное горизонту *AS* солончаковых почв.

В ссолодиненных солонцах количество воднорастворимых солей у ископаемых почв находящихся на глубине менее одного метра (60...70 см) превышает 1,600 г%.

Удельный вес в общем вариирует между 2,70...2,80 всегда немного больше (0,15...0,20) поверхностных отложений и горизонта *A*. Объемный вес колеблется в пределах 1,49...1,60.

Глубина залегания водоносного слоя вариирует в довольно узком диапазоне, 4,74...3,60 м более глубоко на валах и гривах и ближе к поверхности в понижениях. Степень минерализации грунтовой воды колеблется в пределах 5,656...3,458 г/л, а с точки зрения отношения между ионами в самой большей части являются сульфато-бикарбонатные и сульфатные до сульфато-хлористых.

Влияние грунтовых вод на динамику растворимых солей из ископаемых почв находящихся на глубине около одного метра очень малое,

когда уровень грунтовых вод находится более 3 м и в особенности когда в глубине находится вторая ископаемая почва [6].

Это общее свойство ископаемых почв является характерным и для ископаемых почв встречающихся в поймах рек Сирета, Бузэуа, Яломицы, Прута (Оанча—Братеш) а так-же в дельте Дуная. Различия более выявляющиеся в поймах этих рек состоят в глубине грунтовых вод, количестве растворимых солей и в процессе оглеения.

Благодаря этой характеристике ископаемые почвы из алювиальных почв фаворизируют образованию на них верховодок и в результате происходит изменение динамики влажности в профиле алювиальной почвы, вызывая временные процессы оглеения и засоления [6].

2. *Метод исследования*

Натура гумуса ископаемых почв из алювиальных почв представляет также большой интерес для изучения природы почвенного гумуса, так как является ценным объектом для выяснения вопросов о характере изменений и о степени устойчивости почвенного гумуса как в целом, так и в особенности отдельных его соединений при разложений в течение длительного периода времени.

С этой целью были взяты в исследование ископаемые почвы находящиеся на глубине около 30..170 см из поймы реки Бахлуя выше и ниже города Яссы и из общей поймы реки Прута и Жижий между селами Киперешты и Макарешты.

Почвенные образцы были взяты из середины ископаемых почв а так-же и из горизонта *A* соответствующей алювиальной почвы, для возможности сравнительного анализа полученных даных, в отношение качественного состава гумуса.

В определение главных отделных соединений гумуса были использованы следующие методы:

Общий азот по У. Киельдалю. Гумус по Шоленбергеру-Джексону. Определение гуминовых веществ по М. М. Кононовой и Н. П. Бельгиковой [8] и П. Кундлера [9].

Оптическая плотность в вытяжке гуминовых кислот по Е. Велте [14], [15], использовались и указания по И. А. Плотниковой и В. В. Пономаревой [12] а так-же и по Т. В. Дроздовой [3].

3. *Интерпретация результатов*

Полученные результаты представляются в централизированной таблице 2, где помимо значения гуминовых веществ даются и значения pH в водной вытажке.

Для более ясного анализа полученных результатов и для того чтобы было можно сделать и сравнение с теми-же значениями зональных почв, из таблицы 2, были выделены результаты определений об-

щего содержания углерода, азота, гумуса, отношения C:N и pH— отдельно для ископаемых почв, поверхностных горизонтов соответствующих алювиальных актуальных почв а также горизонтов *A* (0...10 см) зональных степных и лесостепных почв (по Д. Данилюку [2] и Н. Флоря [4]). Из анализа результатов приведенных в таблице 3 выявляются следующие выводы:

а) Содержание общего углерода в ископаемых почвах колеблется в пределах 0,89...2,02%, соответствуя колебаниям количеству гумуса (1,52...3,49%).

б) Содержание гумуса в ископаемых почвах из алювиальных почв меньше (приблизительно на 50%, хотя что цвет их более темнее) чем количество гумуса в горизонте *A* в той-же алювиальной почве использованной под сенокосом или пастбищем (*101*, *105*, *565*, *571*) и больше чем в горизонте *A* в алювиальных культивированных почвах, в особенности в тех формированных на гривах с крупным гранулометрическим составом (*594*, *583*, *82*).

в) В сравнение со степными и лесостепными зональными почвами ископаемые почвы отличаются в некоторой степени меншим количеством азота и гумуса, а отношение C:N (8,1...9,8) представляет разницу не очень большую в сравнение с зональными почвами. От этого правила отклоняются профили почв *101* и *82* (11,1 и 12,2). Следует отметить что это отношение у поверхностных горизонтах алювиальных и гидроморфных почв западной части страны еще больше, колеблясь в пределах 14,20...19,20 (П. Л. Мурешан [10], [11]).

г) Значение pH у ископаемых почв колеблется в пределах 8,12 ...8,82, бывая почти всегда больше (на 0,02...1,97) нем у гумусовых горизоитах в соответствующих алювиальных почвах, исключая профиля почв *571* и *565*, где, как видно, немного превышает.

В сравнении с зональными почвами значение pH превышает высшие пределы степных почв.

д) Глубина грунтовых вод в отношении глубины на которой находится ископаемая почва не имеет никакого влияния на количество гумуса.

Для возможности более ясного анализа содержания гуминовых и фульвокислот, а также и гумин ископаемых почв в сравнении с теми же данными гумусового горизонта соответствующих алювиальных почв, а также и с гумусовыми горизонтами некоторых зональных почв, будут анализироваться только проценты от общего углерода почвы (знаменатель) из таблицы 2. Соответствующие данные общего углерода зональных почв представляются по последним работам опубликованных Д. Данилюком [2], так как явствует из таблицы 4, исключая буросерую лесную почву[2]).

---

[2]) Данные по личным определениям.

Таблица 1

Гранулометрический и химический (частичный) состав некоторых ископаемых почв из аллювиальных почв общей поймы Прута и Жижии и поймы реки Бахлуя

Наименование почвы места ее залегания	Глубина взятия образца	Содержание гумуса	Содержание карбонатов	Гранулометрический состав			Общее содержание растворимых солей	Cl^-	Глубина залегания грунтовых вод
				ил	пыль	песок			
	см	%	%	%	%	%	г%	г%	м
101 Аллювиальная зернистая почва, глубоко глинистая, средне гумифицированная, оглеенная, на ископаемой почве — Уриканы.	105...115	2,69	1,84	65,93	30,76	3,31	1,3320	0,0154	4,74
102 Аллювиальная зернистая почва, глубоко глинистая, средне гумифицированная, на ископаемой почве — Уриканы.	95...140	2,59	2,85	59,28	35,28	4,85	0,1935	0,0030	4,68
103 Аллювиальная зернистая почва, глубоко глинистая, средне глубоко гумифицированная, оглеенная, на ископаемой почве — Уриканы.	80...132	2,35	0,62	60,60	30,22	9,18	1,1668	0,0018	4,74
104 Аллювиальная зернистая почва, глубоко глинистая, глубоко гумифицированная на ископаемой почве — Уриканы.	82...150	2,38	1,63	69,62	28,43	1,95	0,2845	0,0075	3,42
105 Аллювиальная зернистая почва, глубоко пылевато-глинистая, оглеенная, слабо засоленная, на ископаемой почве — Черамика (южнее).	150...170	1,53	2,80	71,44	28,00	0,56	1,3300	0,1110	3,60
105 Аллювиальная зернистая почва, глубоко пылевато-глинистая, оглеенная, слабо засоленная, на ископаемой почве — Черамика (южнее).	315...325	1,84	1,80	73,15	25,80	1,05	0,2500	0,0150	3,60
83 Аллювиальная слоистая почва, средне глубоко тяжелосуглинистая, слабо гумифицированная, с ископаемой почвой, в станице — Костулены.	65... 84	1,25	0,46	47,55	18,59	33,86	0,4508	0,0072	4,60
84 Аллювиальная зернистая почва, поверхностно илистая, слабо гумифицированная, с ископаемой почвой, в станице — Костулены.	27... 38	2,67	1,72	53,36	27,50	19,14	0,6734	0,0240	3,90
84 Аллювиальная зернистая почва, поверхностно илистая, слабо гумифицированная, с ископаемой почвой, в станице — Костулены.	80...110	1,99	2,61	71,33	20,42	8,25	0,1168	0,0048	3,90
82 Аллювиальная слоистая почва, поверхностно тяжелосуглинистая, слабо гумифицированная с ископаемой почвой, на гриве бичевника — Осой.	35... 45	2,55	0,75	55,80	26,50	17,70	0,4360	0,0031	4,50

Таблица 2

Количественный состав гумуса из ископаемых почв находящихся в аллювиальных почвах пойм рек Бахлуя и Прута — Жижии

Наименование почвы и место ее залегания	Глубина взятия образца, см	pH	Содержание гумуса, %	C, %	N, %	C : N	C из органических веществ извлекаемых: H_2SO_4 0,1 *н* — Фульвокислот I*)	C из органических веществ извлекаемых: Смесью $Na_4P_2O_7$ + NaOH — Гумин. кис. + фульвокислот II	C из гуминевых кислот	C из фульвокислот фульвокислот II	Остаток (Гумины)	C гум. кис. : C фульво.	$E_4 : E_6$
101 Аллювиальная зернистая почва, глубоко глинистая, средне гумифицированная, оглеенная на ископаемой почве — Уриканы.	0... 12	8,3	5,0	2,95	0,22	13,4	0,13 / 4,4	1,06 / 36,0	0,59 / 20,6	0,47 / 16,0	0,76 / 59,6	1,25	3,0
	105...115	8,3	2,6	1,56	0,14	11,1	0,10 / 6,4	0,53 / 33,9	0,40 / 25,6	0,13 / 8,3	0,93 / 59,7	3,07	3,8
105 Аллювиальная зернистая почва, глубоко пылевато-глинистая, оглеенная, слабо засоленная, на ископаемой почве — Черамика (южнее).	0... 12	8,2	4,8	2,84	0,27	10,5	0,10 / 3,5	0,91 / 31,5	0,48 / 16,5	0,43 / 15,0	1,83 / 65,0	1,11	3,0
	150...170	8,4	1,5	0,89	0,11	8,1	0,02 / 2,2	0,30 / 33,7	0,16 / 18,0	0,14 / 15,7	0,57 / 64,1	1,14	3,8
565 Аллювиальная зернистая почва, поверхностно тяжелосуглинистая, средне гумифицированная, на окраине старицы, с ископаемой почвой — Стынка.	0... 27	8,4	3,8	2,24	0,23	9,7	0,07 / 3,1	0,87 / 38,8	0,32 / 14,3	0,55 / 24,5	1,30 / 58,1	0,58	3,6
	27... 92	8,6	2,8	1,60	0,17	9,4	0,06 / 3,7	0,70 / 43,7	0,40 / 25,0	0,30 / 18,7	0,84 / 52,6	1,30	3,7
571 Аллювиальная зернистая почва, средне глубоко тяжелосуглинистая, глубоко гумифицированная, на окраине старицы, с ископаемой почвой — Стынка.	7... 31	8,6	4,6	2,66	0,22	12,0	0,09 / 3,3	0,89 / 3,3	0,68 / 25.5	0,21 / 7,8	1,68 / 63,4	3,25	3,0
	65... 97	8,1	1,6	0,96	0,11	8,7	0,09 / 9,3	0,40 / 41,6	0,30 / 31,2	0,10 / 10,4	0,47 / 49,1	3,00	4,3
594 Аллювиальная зернистая почва, средне глубоко суглинистая, средне гумифицированная, на окраине старицы, на ископаемой почве — Стынка (окультуренная).	11... 12	8,3	2,7	1,60	0,19	8,4	80,08 / 5,0	0,74 / 46,2	0,40 / 25,0	0,34 / 21,0	0,78 / 40,8	1,17	3,6
	110...134	8,1	3,4	2,02	0,22	9,1	0,09 / 4,4	0,76 / 37,6	0,50 / 24,2	0,26 / 13,4	1,17 / 58,0	1,9	2,9
583 Аллювиальная слоистая почва, поверхностно тяжелосуглинистая, средне гумифицированная, на гриве бичевника, с ископаемой почвой — Осой (окультуренная).	0... 26	8,4	1,8	1,06	0,23	4,6	0,03 / 2,8	0,53 / 50,0	0,25 / 23,6	0,28 / 26,4	0,50 / 47,2	0,89	2,0
	57... 92	8,8	2,3	1,38	0,14	9,8	0,05 / 3,6	0,75 / 54,2	0,47 / 34,0	0,28 / 20,2	0,58 / 42,2	1,67	4,0
82 Аллювиальная слоистая почва, поверхностно тяжелосуглинистая, слабо гумифицированная, на гриве бичевника, с ископаемой почвои Осой (окультиренная).	0... 10	8,2	1,5	0,98	0,08	12,2	0,05 / 5,1	0,57 / 58,1	0,22 / 22,4	0,35 / 35,7	0,36 / 36,8	0,62	4,0
	35... 45	8,8	2,5	1,48	0,12	12,3	0,13 / 8,7	0,79 / 53,3	0,27 / 18,2	0,52 / 35,1	0,56 / 38,0	0,52	3,7

*) Числитель — % к весу почвы, знаменатель — % от общего углерода почвы.

Таблица 3

Содержание в органическом углероде, азота, гумуса, pH *и глубина залегания грунтовых вод, в ископаемых почвах находящихся в алювиальных почвах из поймы реки Бахлуя и общей поймы рек Прута и Жижии и в гумусовых горизонтах тех-же алювиальных почв а так-же в гумусовых горизонтах некоторых зональных почв*

№ почвенного профиля и место его залегания	Глубина залегания см	pH в воде	Гумус %	C %	N %	C : N	Глубина залегания грунтовых вод см
Ископаемые почвы							
101 — Уриканы	105...115	8,3	2,6	1,56	0,14	11,1	474
105 — Черамика	150...170	8,4	1,5	0,89	0,11	8,1	360
565 — Стынка	27... 92	8,6	2,8	1,60	0 17	9,4	130
571 — Стынка	65... 97	8,1	1,6	0,96	0,11	8,7	128
594 — Стынка	110...134	8,1	3,4	2,02	0,22	9,1	150
533 — Жижия	57... 92	8,8	2,3	1,38	0,14	9,8	400
82 — Жижия	35... 45	8,8	2,5	1,48	0,12	12,3	450
Гумусовые горизонты актуальных алювиальных почв							
101 — Уриканы (окультуренная)	0...12	8,3	5,0	2,95	0,22	13,4	474
105 — Черамика (пастбище)	0...12	8,2	4,8	2,84	0,27	10,5	360
565 — Стынка (сенокос)	0...27	8,4	3,8	2,24	0,23	9,7	130
571 — Стынка (сенокос)	7...37	8,6	4,6	2,26	0,22	12,0	128
594 — Стынка (окультуренная)	11...22	8,3	2,7	1,50	0,19	8,4	150
583 — Жижия (окультуренная)	0...26	8,4	1,8	1,66	0,23	4,6	400
82 — Жижия (окультуренная)	0...10	8,2	1,5	0,98	0,08	12,2	450
Гумусовые горизонты некоторых зональных почв							
Карбонатный чернозем	0...17	7,8...8,3	2,9...3,7	1,35	0.15...0,25	10,1...11,0	—
Каштановый чернозем	0...10	7,0...7,6	3,2.. 5,0	2,19	0,13...0,27	11 5...13,1	—
Выщелоченный чернозем	0...10	6,3...6,8	1,8...5,4	3,30	0,10...0,31	10,5...14,0	—
Вуро-серая лесная почва	0...18	5,6...7,1	3,0...4,0	2,00	0,07..,0,25	11,0...14,0	—

Таблица 4

Гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумины в ископаемых почвах находящихся в алювиальных почвах реки Бахлуя и общей поймы рек Прута и Жижии и в поверхностных горизонтах этих-же алювиальных почв, а так-же и в гумусовых горизонтах у некоторых зональных почв

№ почвенного профиля	Глубина залегания см	С из органического вещества извлекаемых H_2SO_4 0.1 *н* Фульвокислоты I	Процент фульвокислот I из общего количества фульвокислот	Углерод фульвокислот	Углерод гуминовых кислот	Общее количество гуминовых кислот растворимых в $Na_4P_2O_5$ + + NaOH	Остаток (гумины)	С гум. кисл.: С фульвокис.	Оптическая плотность E_4/E_6
Ископаемые почвы									
101	105...115	6,4	77	8,3	25,6	33,9	59,7	3,07	3,8
105	150...170	2,2	14	15,7	18,0	33,7	61,1	1,14	3,8
565	27... 92	3,7	19	18,7	25,0	43,7	52,6	1,30	3,7
571	65... 97	9,3	89	10,4	31,2	41,6	49,1	3,00	4,3
594	110...134	4,4	32	13,4	24,2	37,6	58,0	1,90	2,9
583	57... 92	3,6	17	20,2	34,0	54,2	42,2	1,67	4,0
82	35... 45	8,7	25	35,1	18,2	53,3	38,0	0,52	3,7
Гумусовые горизонты актуальных алювиальных почв									
101	0...12	4,4	27	16,0	20,0	36,0	59,6	1,25	3,0
105	0...12	3,5	23	15,0	16,5	31,5	65,0	1,11	3,0
565	0...27	3,1	12	24,5	14,3	38,8	58,1	0,58	3,6
571	7...37	3,3	42	7,8	25,5	33,3	63,4	3,23	3,0
594	11...22	5,0	23	21,2	25,0	46,2	48,8	1,17	3,8
583	0...26	2,8	11	26,4	23,6	50,0	47,2	0,89	2,0
82	0...10	5,1	14	35,7	22,4	58,1	36,8	0,62	4,0
Гумусовые горизонты некоторых зональных почв									
Карбонатный чернозем	гор. *A*	—	—	20.0	22,2	42,2	48,1	1,10	—
Каштановый чернозем	гор. *A*	4,4	21	20,7	38,0	58,7	30,4	1,84	—
Выщелоченный чернозем	гор. *A*	4,3	23	18,6	36,0	54,6	38,1	1,94	—
Буро-серая лесная почва	гор. *A*	3,7	26	14,1	13,9	28,0	68,1	0,79	—

Из анализа упомянутых данных в таблице 4 выявляются следующие выводы:

а) *фульвокислоты I.* Углерод органических веществ извлекаемых H_2SO_4 0,1 *н* из ископаемых почв колеблется в пределах **14...17%** из общего углерода фульвокислот, исключая профиль *571* где имеется **89%**, превышая данные черноземов, и выщелоченных черноземов, где они колеблятся в пределах **21...23%**, и значительно меньше чем у лесных почв, где превышает **50%** (**51...57%**). В гумусовых горизонтах соответствующих алювиальным почвам эти данные колебляется в пределах **11...42%**, превосходя больше проценты **14...27.**

Делая разницу между верхним и нижним пределом явствует что значение этой гумусовой фракций из фульвокислот у ископаемых почв есть **75,** а у горизонта *A* соответствующих алювиальных почв лишь только **31.**

б) *Отношение гуминовых и фульвокислот.* Общее количество гуминовых кислот по содержанию углерода колеблется у ископаемых почв в пределах **33,7...54,2%** не превышая у степных почв (**58,7%**) и приближается к выщелоченным черноземам (**54,6%**). В гумусовых горизонтах соответствующих алювиальных почв эти данные находятся в пределах **31,5...58,1%.**

Определяя разность между максимальными и минимальными пределами получается что у ископаемых почв имеет **10,5,** а в гумусовом горизонте алювиальных почв **26,6.**

Что касается количества гуминовых кислот и гумуса ископаемых почв соответственно отношению между гуминовыми и фульвокислотами, выявляется что они превышают, доходя в почвах *101* и *571* до **3**, только в случае почвы *82* находятся в количестве менее единиы (**0,52**). Сопоставляя эти величины, отношения гуминовых и фульвокислот с теми-же черноземови выщелоченных черноземов (**1,10...1,94**) выявляется что в большинстве случаев они не на много меньше величин степных и лесостепных почв. В горизонте *A* соответствующих алювиальных почв это отношение колеблется в пределах **0,58...3,23,** но число величины меньше единицы равно величинам больше единицы исключая почву *571*, где имеем максимальную цифру **3,23.**

Эти данные отношения гуминовых и фульвокислот меньше единицы приближаются больше к величинам лесных почв и упомянуты и в поверхностных горизонтах актуальных алювиальных почвах (П. Л. Мурешан [11] и П. Кундлер [9]).

в) *Гумины.* На основании полученных результатов видно что количество гуминов в исследованных ископаемых почвах колеблется в очень широких пределах (**38,0...64,1%**) превышая только величины между **42...59%**, вероятно присутствие этих количеств в большей мере является результатом превышенного присутствия глин с эластичной кристаллической решеткой типа Баиделита-Иллита, которые имеют способность фиксировать гуминовые составные части. В поверхностных горизонтах соответствующих алювиальных почв значение этой гуму-

совой фракций колеблется тоже в широких пределах (36,8...65,0%) превышая величины между 47...59%. В алювиальных почвах такое большое количество гуминов является не только результатом качества глины, но и присутствию очень сухих периодов сменяемых периодами избыточной влажности в процессе почвообразования, к которому можно еще добавить возможности присутствия в этих почвах некоторых количеств органического вещества негумифицированного вполне, в особенности в алювиальных некультивированных почвах (*101*, *105*, *571*).

г) *Оптическая плотность* была определена в растворе гуминовых кислот, получая возможность зделать выводы о плотности их по отношению E_4/E_6. Из анализа полученных данных можно констатировать что в большинстве ископаемых почв оптическая плотность находится около 4, исключая почву *544* где имеем 2,9. В большинстве гумусовых горизонтов соответствующих алювиальных почв оптическая плотность гораздо меньше а имено между 3...3,6, исключая гумусовый горизонт почвы *583*, где имеется 2, а в почве *82* равен 4,0.

По данными полученным В. Л. Андрониковым [1] у южных черноземов оптическая плотность равна 3,55 а у выщелоченных черноземов 3,66.

Анализируя выше указанные данные, видно что они в поверхностных горизонтах алювиальных почв, являются меньше, значит гуминовые кислоты более конденсированы и приближаются к данным степных и лесостепных почв. В ископаемых почвах, где это отношение больше значит гуминовые кислоты меньше конденсированы, данные приближаются по П. Кундлеру [9] к стагноглеевым почвам или почвам лесной зоны.

4. *Выводы*

Причина довольно широких величин фракций гумуса в исследуемых ископаемых почвах должна быть объяснена не только различным составом гумуса в первичном их образовании, так как выявляется и у поверхностных горизонтов актуальных алювиальных почв, но и различными условиями и различной продолжительностью времени пребывания в состоянии ископаемой почвы.

Из этих ориентировочных данных полученных при первых исследованиях ископаемых почв в анализируемых поймах рек, представляются следующие выводы:

1. Количество гумуса в ископаемых почвах немного меньше в сравнении с поверхностными горизонтыми — исключая алювиальные почвы образовавшиеся на гривах — потому что в период времени усовершался процесс медленного анаеробного разложения.

2. Величина отношения C:N имеет ту же закономерность, но в сравнении с зональными степными и лесостепными почвами это отношение еще меньше.

3. Из гумусовых кислот превышает фракция гуминовых кислот, но величина их меньше чем в черноземах.

4. Отношение гуминовых и фульвокислот колеблется как у ископаемых почвах так и у актуальных алювиальных почвах в очень широких пределах, будучи, как в прошлом так и в настоящем, под влиянием биоклиматических условий, в каких произошло отложение алювиального материала и также от места где произошел в последствии процесс почвообразования.

5. Так как количество гумусовых кислот в ископаемых почвах меньше чем в черноземе, оптическая плотность на много больше чем в черноземах и в выщелоченных черноземах, величина растворяющиеся фракций в H_2SO_4 0,1 *н* (агрессивные фульвокислоты), больше чем в черноземе и в выщелоченных черноземах, а величина отношения гумусовых и фульвокислот не подтверждает гипотезу образования ископаемых почв в условиях степного климата, можем предположить что ископаемые почвы образовались в первую очередь из материала, который находился более на поверхности лесных почв, а процесс почвообразования в местах на которых был отложен, произошел в климатических условиях более влажнее актуальных.

6. Гумус актуальных алювиальных почв имея состав противоположный ископаемым почвам, как было показано, вероятно образовался из органического материала и в характерном степном климате (к этому конечно прибавился и органический материал принесенный из остепненных распаханых почв находящихся на склонах).

Поступила в 2 марта 1971 г.

Ясский политехнический институт,
Кафедра защиты почв и почвоведения

ЛИТЕРАТУРА

1. Андроников В. Л., *О выделений выщелоченных малогумусовых черноземов в южной чясти черноземной зоны.* Почвоведение, *12* (1968).
2. Daniliuc P. D., *Contribuții la cunoașterea compoziției calitative a humusului și a unor însușiri fizico-chimice ale acizilor humici din Republica Socialistă România.* Teză de doctorat, Acad. agr. și silv., Buc., 1966.
3. Дроздова Т. В., *Спектрометрический метод определения количества гуминовых кислот в торфах и торфяно-болотных почвах.* Почвоведение, 7 (1959).
4. Florea N., Munteanu I., Rapaport C., Chițu C., Opriș M., *Geografia solurilor României.* Ed. șt., Buc., 1968.
5. Guștiuc L., *Propunere de clasificare a solurilor aluviale din luncile rîurilor R. P. R* Lucr. șt. Inst. agron. „Ion Ionescu de la Brad", Iași, 1959.
6. Guștiuc L., Gheorghiu E., Poenescu M., *Dinamica umidității și sărurilor solubile la solul aluvial glomerular, profund argilo-lutos, slab salinizat și gleizat.* Bul. Inst. polit. Iași, **XII (XVI)**, *1—2* (1966).
7. Кононова М. М., *Органическое вещество почв.* Изд. АН СССР, М., 1963.
8. Кононова М. М., Белчикова Н. П., *Ускоренный метод определения состава гумуса минеральных почв.* Почвоведение, *10* (1961).
9. Kundler F., *Waldbodentypen der Deutschen Demokratischen Republick.* Neumann Verlag, Leipzig, 1965.
10. Mureșan P. L. и сотр., *Componentele humusului la diferite tipuri de sol din regiune* Lucr. ses. șt. Inst. agron. din Timișoara, 1957.

11. Mureşan P. L. и сотр., *Contribuţii la cunoaşterea componentelor humusului din lăcovişte.* St. şi cerc. şt., Chimie, Acad. R. P. R. baza Timişoara, **VI**, *1—2* (1959).
12. Плотникова Т. А., Пономарева В. В., *Упрощенный вариант метода определения оптической плотности гумусовых веществ с одним светофильтром.* Почвоведение, 7 (1967).
13. Тюрин И. В., *Органическое вещество почвы и его роль в плодородие.* Изд. „Наука", М., 1965.
14. Welte E., *Neue Ergebnisse der Humusforschung.* Angew. Chemie, **67**, *5* (1955).
15. Welte E., *Zur Konzentrationsmessung von Huminsäuren.* Z. Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, **74**, *3* (1965).

COMPONENŢA CALITATIVĂ A HUMUSULUI ÎN SOLURILE FOSILE DIN LUNCILE RÎURILOR BAHLUI ŞI PRUT

(Rezumat)

După o scurtă introducere se prezintă caracterizarea morfologică generală şi fizico-chimică, parţială, a solurilor fosile din solurile aluviale din principalele lunci ale rîurilor din Moldova.

Pe baza caracterizării acestor soluri fosile şi a datelor publicate se arată rolul nefast al acestor soluri asupra dinamicii umidităţii şi a sărurilor uşor solubile în condiţii de irigaţii, atunci cînd nu este asigurat un drenaj bun.

În tabelul 2 se prezintă rezultatele analizelor efectuate la şapte soluri fosile, privind compoziţia calitativă a humusului, după metoda rapidă propusă de M. M. Kononova şi M. P. Belcikova, precum şi valorile densităţii optice.

Aceleaşi determinări au fost efectuate şi pentru orizonturile cu humus de la solurile aluviale din acelaşi profil.

Pe baza valorilor obţinute privind conţinutul în acizi huminici, fulvici, raportul acizi huminici/acizi fulvici şi a densităţii optice, atît la solurile fosile cît şi la orizonturile cu humus ale solurilor aluviale respective, se face o amplă analiză comparativă cu aceleaşi valori de la unele soluri zonale din stepa şi silvostepa din ţara noastră.

În urma acestor discuţii prezentate în tabelele 3 şi 4 rezultă următoarele concluzii:

1. Cantitatea de humus la solurile fosile este destul de redusă faţă de orizonturile solurilor aluviale de la suprafaţă — exceptînd solurile aluviale formate pe grinduri — deoarece în timp a avut loc un proces de descompunere lentă în condiţii anaerobe.

2. Valoarea raportului C : N este de asemenea mai mică, urmînd aceeaşi legitate, iar în comparaţie cu solurile din stepă şi silvostepă este şi mai redusă.

3. Dintre acizii humusului fracţiunea predominantă este aceea a acizilor huminici, iar valoarea acestora este mai mică decît la cernoziomuri.

4. Raportul acizi huminici/acizi fulvici variază atît la solurile fosile cît şi la solurile aluviale actuale în limite foarte largi, fiind atît în trecut cît şi în prezent influenţat de condiţiile bioclimatice în care a fost depus materialul aluvionar, cît şi de locul unde acest material a fost supus ulterior unui proces de solificare.

5. Întrucît cantitatea acizilor huminici de la solurile fosile este mai mică decît la cernoziomuri, densitatea optică este mult mai mare decît la cernoziomuri şi cernoziomuri levigate, valoarea fracţiunii solubile în H_2SO_4 0,1 *n* (acizi fulvici agresivi) este mai mare decît la cernoziomuri şi cernoziomuri levigate, iar valoarea raportului acizi huminici/acizi fulvici nu întăreşte ipoteza că solurile fosile s-ar fi format în condiţii de climă de stepă, se poate presupune că solurile fosile s-au format în primul rînd dintr-un material ce a provenit de la suprafaţa mai mult a unor soluri de pădure, iar procesul de solificare în locurile unde a fost depus a evoluat în condiţii de climat mai umed decît acel actual.

6. Humusul actualelor soluri aluviale avînd o componenţă diferită de aceea a solurilor fosile, în modul arătat, apare ca fiind format dintr-un material organic şi într-un climat caracteristic stepei (la aceasta adăugîndu-se desigur şi materialul organic adus din solurile stepizate şi cultivate pe versanţi).

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XVII (XXI), fasc. 1—4, 1971
Secţia VI
ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

C. Z. 626.8

ASUPRA OPTIMIZĂRII CONSUMULUI DE APĂ PE SISTEMELE DE REGLARE A UMIDITĂŢII SOLULUI *)

DE

CESAR BUDA, OVIDIU ALEXANDRESCU şi ŞT. POPESCU

1. Formularea problemei

Valorificarea cît mai completă a sistemului climă—sol—plantă (C—S—P) este condiţionată de realizarea unui acord corespunzător între cerinţele factorului vegetal şi condiţiile pedoclimatice oferite de teritoriul exploatat. În regim natural, acest acord este departe de a fi satisfăcător, încît apare necesitatea corectării sale prin intervenţia omului.

Pe direcţia soluţionării dezideratului menţionat mai sus, hidroamelioratorului îi revine sarcina creării şi menţinerii unui regim hidrologic favorabil folosinţelor agricole, activitate care presupune rezolvarea unui mare număr de probleme complexe, legate pe de o parte de definirea condiţiilor hidrologice naturale rezultate din interacţiunea celor trei elemente ale sistemului ternar, iar pe de altă parte de stabilirea măsurilor tehnice necesare în vederea corelării caracteristicilor lor relative la factorul apă.

Ecuaţia bilanţului hidrologic, exprimată pentru ansamblul sistemului ternar, cuprinde ca element de bază, ce poate servi la caracterizarea eficienţei sale economice, termenul evapotranspiraţie (ET), al cărui studiu amănunţit prezintă o deosebită importanţă pentru aprecierea valorii sistemului ternar în regim natural, stabilirea acordului optim ce trebuie să existe între caracteristicile celor trei elemente ale sistemului considerat (în raport cu factorul apă), precum şi în proiectarea funcţională a complexului de măsuri hidroameliorative necesare.

Ne propunem să prezentăm un model al constituirii consumului de apă pe teritoriile agricole, considerate ca sisteme de producţie, în structura cărora intervin elementele climă, sol şi plantă, şi al căror produs îl reprezintă producţia agricolă, determinată — din punctul nostru de vedere — de consumul de apă, care, aşa cum rezultă din cele ce urmează, îl determină, împreună cu consecinţele economice ale unei astfel de tratări a problemei.

---

*) Comunicată la sesiunea ştiinţifică a Institutului politehnic, Iaşi, 28—30 septembrie 1967.

2. Consideraţii teoretice

Studiul consumului de apă al culturilor agricole trebuie pus în conexiune cu biologia plantei, ca element component al unui obiect cu funcţionalitate determinată (complexul sol—plantă), a cărui evoluţie se desfăşoară sub influenţa condiţiilor climatice, împreună cu care formează sistemul ternar C—S—P amintit anterior.

Avînd în vedere faptul că suportul energetic al creşterii şi dezvoltării plantelor îl constituie energia disponibilă la nivelul frunzelor, în timp ce apa este furnizată, în general, de către sol prin intermediul rădăcinilor, în ansamblul plantei pot fi diferenţiate două părţi componente : aparatul foliaceu şi cel radicular, care prin raporturile lor cu mediul înconjurător, conlucrează în vederea asigurării necesarului de apă într-un proces analog proceselor generale de *cerere—ofertă* [1].

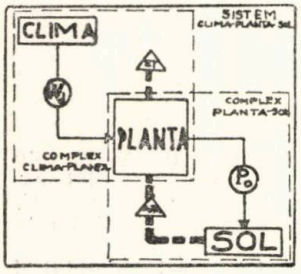

Fig. 1

Într-o astfel de accepţiune, schematizat, procesul evapotranspiraţiei, împreună cu elementele ce iau parte la desfăşurarea sa, ar putea fi prezentat ca în fig. 1. În atmosferă, la nivelul frunzelor, factorul climă oferă o anumită energie disponibilă pe baza căreia se desfăşoară procesele biologice şi care impune un anumit consum de apă — *cererea*. De la nivelul frunzelor, prin tulpină, cererea se transmite la aparatul radicular al plantei, implantat în solul umed. Acesta va oferi plantei o cantitate de apă care depinde de proprietăţile fizico-chimice şi de gradul său de umiditate— *oferta*.

2.1. Cererea

Depinde numai de energia disponibilă şi poate fi exprimată prin consumul ipotetic solicitat de nivelul energetic asigurat, într-o anumită zonă, de către factorul climă. Poate fi asimilată cu ceea ce se cunoaşte în prezent prin denumirea de evapotranspiraţie potenţială (ETP), constituind deci necesarul de apă cerut de desfăşurarea proceselor biologice ale plantelor localizate într-o zonă geografică dată, corespunzător energiei de care acestea dispun, în ipoteza existenţei unor condiţii perfecte de alimentare cu apă.

Variaţia energiei primite de către plantă produce o variaţie a intensităţii proceselor biologice, însoţită de o modificare corespunzătoare a cererii, respectiv a ETP. În acest sens experienţele au confirmat că ETP prezintă atît o variaţie diurnă — nulă la începutul zilei, cu o valoare maximă spre amiază, pentru ca noaptea să scadă la zero — cît şi una sezonieră şi chiar anuală. Pentru aceeaşi valoare zilnică, ETP va avea un maxîm cu atît mai pronunţat cu cît durata zilei va fi

mai mică [1] (fig. 2). Dacă porțiunea ascendentă a curbei este mai lină, indicînd o creștere mai lentă a ETP pînă la atingerea valorii maxime în jurul orei 14...16, ramura descendentă are o pantă mult mai pronun-

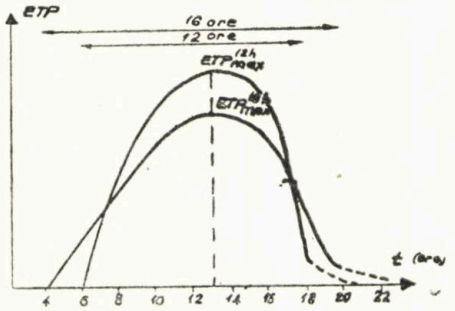

Fig. 2

țată, alura curbei în ansamblu subliniind legătura strînsă ce există între consumul de apă și procesele vitale, respectiv fotosinteza, legătură care subliniază import nța apei în evoluția plantei. Se remarcă faptul că pentru plantă nu prezintă importanță volumul global zilnic al ETP sau valoarea sa medie, ci valorile instantanee care urmăresc dinamica proceselor biologice.

2.2. Oferta

Este constituită din cantitatea de apă pe care complexul sol—plantă o poate asigura pentru satisfacerea cererii care apare la nivelul aparatului foliaceu sub influența factorilor climatici.

Generatorul pătrunderii apei din sol în sistemul radicular al plantei îl constituie un așa-numit *potențial absorbtiv* care ar lua naștere la contactul elementelor complexului amintit mai sus. Se poate accepta că acest potențial absorbtiv, P_A, rezultă în urma compunerii a două potențiale cu acțiune contrarie: potențialul osmotic manifestat de către sistemul radicular (P_0), al cărui gradient are — la contactul celor două medii — sensul spre rădăcină, și un potențial de natură complexă — sucțiunea solului (S) — al căruia gradient are sens contrar (fig. 3):

$$\frac{\partial P_A}{\partial n} = \frac{\partial P_0}{\partial n} - \frac{\partial S}{\partial n}. \tag{1}$$

Potențialul osmotic este o mărime caracteristică plantei, apare ca urmare a activității biologice a acesteia și constituie suportul transmiterii informației asupra cererii. Valoarea sa depinde, deci, de intensitatea proceselor vitale și, prin acestea, de energia disponibilă la

nivelul frunzelor, oscilînd între o valoare apropiată sucțiunii solului și o limită superioară condiționată de particularitățile biologice ale plantei :

(2) $$P_0 = f_p(W_d), \quad P_{0\min} \simeq S, \quad P_{0\max} = \max f_p(W_d).$$

Sucțiunea solului are o natură complexă, reflectînd multitudinea factorilor care concură la definirea proprietăților acestuia : complex adsorbtiv, structură, textură, grad de umiditate. Valorile sale sînt foarte diferite și anume : foarte mari la solurile astructurale cu granulometrie fină și grad ridicat de mineralizare, scade la valori moderate pentru solurile cu structură bună și fără simptome de salinizare.

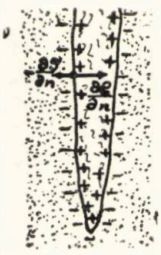

Fig. 3

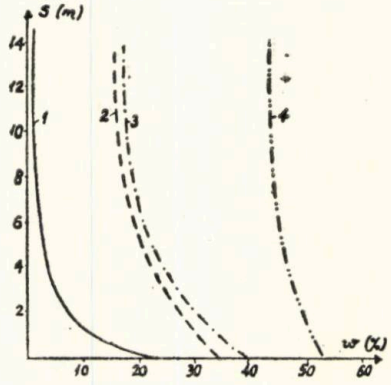

Fig. 4

Pentru același tip de sol sucțiunea prezintă o variație foarte puternică în raport cu gradul de umiditate al acestuia. Dacă în apropierea capacității de reținere capilară are valori reduse, sucțiunea crește rapid odată cu scăderea umidității, putînd atinge valori foarte mari (fig. 4, [4]).

Simbolic, reținînd variabilele esențiale pentru un anumit tip de sol, definirea analitică a sucțiunii poate lua forma :

(3) $$S = f_s(w),$$

w fiind umiditatea momentană a solului.

Ținînd seama de faptul că debitul de apă extras din sol este proporțional cu gradientul potențialului absorbtiv, rezultat din compunerea gradientelor celor două potențiale analizate mai sus, se ajunge la concluzia că oferta va putea fi determinată analitic printr-o relație de forma :

(4) $$Q = F_{p,s}(W_d, w),$$

care scoate în evidenţă necesitatea consumului de apă legat de producţia vegetală pe complexul sol—plantă în funcţie de condiţiile climatice locale.

2.3. Procesul cerere—ofertă. ETR

În perioada de vegetaţie, ca urmare a variabilităţii factorilor climatici, cererea şi oferta iau diverse valori, funcţie de parametrii indicaţi anterior. Pentru procesele vitale ale plantei o importanţă deosebită prezintă poziţia relativă a acestor mărimi, Q/ETP, unul din factorii ce condiţionează funcţionarea sistemului de reglare a metabolismului plantei. Cererea reflectă nivelul energetic disponibil pe baza căruia se desfăşoară procesele biologice, reprezentînd cantitatea de apă necesară pentru complexul plantă—climă localizat într-o anumită zonă geografică. Utilizînd ca suport al transmiterii informaţiei asupra mărimii cererii potenţialul osmotic, ea se manifestă la contactul rădăcină—sol printr-o anumită valoare a mărimii P_0, care compusă cu sucţiunea solului, generează potenţialul absorbtiv. Planta este aprovizionată cu un debit corespunzător mărimii gradientului acestuia.

În funcţie de mărimea sucţiunii, debitul oferit de sol poate fi egal cu cererea, în acest caz consumul de apă corespunzînd ETP, procesele biologice desfăşurîndu-se cu intensitate maximă. Mai frecvente sînt însă cazurile cînd, din diverse motive, sucţiunea are o valoare mai ridicată, ceea ce conduce la o micşorare a potenţialului absorbtiv şi deci a ofertei. Aceasta atrage după sine o creştere a potenţialului osmotic care tinde să suplimenteze — prin mărirea potenţialului absorbtiv — cantitatea de apă oferită de către sol.

Întrucît potenţialul osmotic este limitat de existenţa unui prag fiziologic propriu fiecărei specii, potenţialul absorbtiv nu poate fi adus la valoarea corespunzătoare cererii pentru orice valori ale sucţiunii, ajungîndu-se la situaţia cînd oferta nu mai poate acoperi cererea. În acest caz, atingerea valorii de prag a potenţialului osmotic, conduce la declanşarea reglării stomatice care reduce intensitatea proceselor biologice şi deci cererea la valoarea corespunzătoare ofertei. În timp ce ETP reflectă cererea de apă formulată de desfăşurarea proceselor biologice la nivelul energetic furnizat de condiţiile climatice — deci un consum ipotetic ce presupune existenţa unei anumite umidităţi în sol, consumul de apă oglindeşte legăturile reciproce dintre elementele sistemului ternar C—S—P, este limitat de ofertă şi constituie aşa numita evapotranspiraţie reală (ETR).

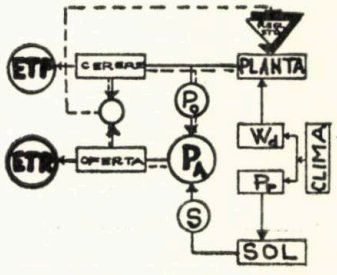

Fig. 5

Schematic, formarea consumului de apă este redată în fig. 5, care reflectă diversitatea factorilor ce concură la determinarea mărimii sale şi a cărei analiză permite sublinierea tendinţei de echilibru care

apare în corelarea celor trei factori determinanți — clima, solul și planta — echilibru concretizat printr-un anumit nivel al intensității proceselor biologice.

3 Dinamica consumului de apă. Corelația ETR — producție vegetală

Planta își asigură cantitatea de apă din sol, corespunzător posibilității acesteia de a o livra. Dacă se ține seama de faptul că, în general, în formarea rezervei de apă din sol, un aport esențial îl aduce apa provenită din precipitații, se poate observa caracterul discontinuu al variației alimentării cu apă a plantei.

Într-adevăr, după căderea unei ploi care aduce umiditatea solului la un nivel apropiat de capacitatea de reținere capilară, activitatea biologică se desfășoară cu intensitate mare, consumul de apă apropiindu-se de valoarea potențială ETP. Pe măsura prelevării necesarului de apă din sol, umiditatea acestuia scade, crescînd sucțiunea. Aceasta atrage după sine o scădere a potențialului absorbtiv și deci o micșorare corespunzătoare a ofertei, însoțită de încetinirea ritmului proceselor biologice. Fenomenul se produce pînă la căderea unei noi ploi, care mărind umiditatea solului, aduce un reviriment în evoluția proceselor vitale ca urmare a creșterii ofertei pe baza scăderii sucțiunii. Ciclul se repetă. O perioadă secetoasă mai îndelungată poate conduce la creșterea sucțiunii pînă la o valoare egală cu limita fiziologică a potențialului osmotic, cînd potențialul absorbtiv devine nul, deci oferta devine nulă. În acest moment procesele vitale ale plantei încetează temporar, atingîndu-se punctul de ofilire.

Umiditatea corespunzătoare acestui fenomen este cunoscută sub denumirea de *coeficient de ofilire*, persistența sa un timp mai îndelungat putînd conduce la încetarea definitivă a proceselor biologice.

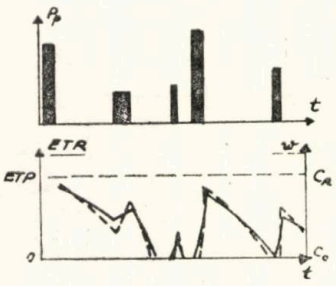

Fig. 6

În funcție de natura solului și, în mai mică măsură, de particularitățile biologice ale plantelor, există astfel posibilitatea formării unei rezerve utilizabile de apă în sol (fig. 6), cuprinsă între o limită superioară, corespunzătoare capacității de reținere capilară (C_R), și una inferioară, căreia îi este afectat coeficientul de ofilire (C_0) :

$$(5) \qquad R_u = 10\,\gamma_v H\,(C_R - C_0) \quad [\text{mm}].$$

Influența ofertei asupra intensității activității biologice indică existența unei strînse corelații între ETR și producția vegetală. Luînd în considerare faptul că ETR instantanee reprezintă consumul de apă

maxim solicitat de desfășurarea normală a metabolismului, rezultă că producția vegetală reală se va apropia de cea potențială în măsura în care raportul ETR/ETP tinde către unitate.

În condiții naturale, avînd în vedere modul în care este exploatată rezerva utilizabilă, ETR va fi totdeauna mai mică decît ETP, conducînd la obținerea unor producții cu atît mai mici cu cît valoarea raportului ETR/ETP este mai redusă.

Pentru valorificarea rațională a resurselor naturale există posibilitatea de a corecta condițiile existente și de a suplimenta cantitatea de apă oferită de precipitații, în vederea acordării procesului cerere — ofertă la un nivel superior al intensității metabolismului, apropiat de cel potențial.

Caracterul discontinuu al procesului de aprovizionare cu apă al solului se păstrează și în noile condiții, însă este controlat și dirijat de către om. Necesitatea apropierii valorii raportului ETR/ETP de unitate impune ridicarea nivelului limitei inferioare a rezervei utilizabile.

Dacă se ține seama de faptul că noua sa valoare conduce la modificarea nivelului metabolismului, implicit la creșterea producției, însă, în același timp, condiționează și valoarea cheltuielilor legate de menținerea sa, apare necesitatea studiului unei rezerve utilizabile optime a cărei limită inferioară trebuie determinată din considerente tehnico-economice:

$$R_{u\,opt} = 10\,\gamma_v H\,(C_R - C_{w\,opt})\,. \tag{6}$$

4. ETR optimă

Analizînd modul în care poate fi menținută rezerva utilizabilă optimă, se constată că mărimea intervenției tehnice necesară depinde de ecartul valorilor umidității între C_R și limita inferioară, aceasta din urmă influențînd direct mărimea ETR și deci producția vegetală. Pentru sublinierea acestui fapt în fig. 7 sînt analizate trei situații, corespunzătoare la trei valori diferite ale limitei inferioare: C_1, C_2, C_3.

Cantitatea de apă care trebuie livrată terenului într-un sezon de vegetație va fi egală cu suma normelor de udare:

$$m_i = 10\alpha\,\gamma_v H\,(C_R - C_i), \tag{7}$$

care trebuie realizate pentru menținerea limitei inferioare:

$$M = \sum_i m_i\,. \tag{8}$$

Numărul lor este determinat de durata dintre două udări consecutive (t_{m_i}) a cărei valoare depinde — pentru m_i dat — de mărimea ETR:

(9) $$t_{m_j} = \frac{m_j}{\overline{\mathrm{ETR}}_{m_j}},$$

unde ETR_{m_j} este valoarea medie a ETR în perioada t_{m_j}, fiind dată aproximativ de relaţia (fig. 8):

$$\mathrm{ETR}_{m_j} = \frac{2}{3} \cdot \frac{(\mathrm{ETR}_{j1})^2 + (\mathrm{ETR}_{j2})(\mathrm{ETR}_{j1}) + (\mathrm{ETR}_{j2})^2}{(\mathrm{ETR}_{j1}) + (\mathrm{ETR}_{j2})},$$

întrucît $\Sigma t_{mj} = T$ — perioada de vegetaţie a plantei.

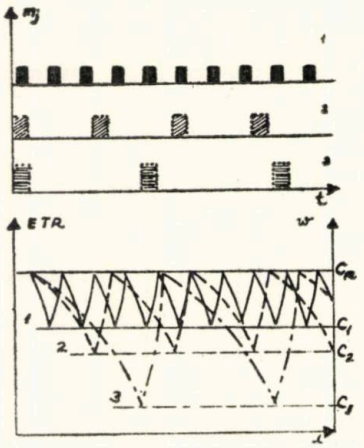

Fig. 7

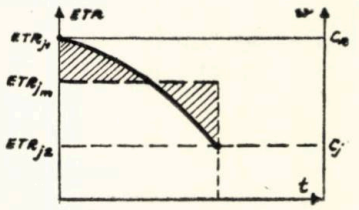

Fig. 8

Din fig. 7 şi 8 se constată că ETR va fi cu atît mai apropiată de valoarea sa maximă cu cît intervalul $[C_i, C_R]$ este mai redus, ceea ce atrage după sine un consum mai mare de apă.

Creşterea consumului de apă conduce la apropierea producţiei vegetale de cea potenţială, deci la o mărire a valorii produsului amenajării dar şi la o creştere a cheltuielilor. În acest mod nu este raţională o apropiere oricît de mare a ETR de valoarea sa maximă, ci trebuie găsit un nivel al acesteia căruia îi va corespunde o anumită valoare a limitei inferioare a rezervei utilizabile astfel încît amenajarea să fie exploatată cu randament economic maxim.

În stabilirea consumului de apă pe baza celor enunţate mai sus se ţine seama şi de aportul precipitaţiilor, avînd în vedere însă faptul că în funcţie de gradul de umiditate a solului ele nu sînt valorificate complet, o parte infiltrîndu-se sub adîncimea stratului de sol activ deoarece se depăşeşte C_R.

Cunoscîndu-se corelaţia ETR — producţie se stabileşte legătura ce există între ETR şi valoarea producţiei obţinute care, împreună cu curba cheltuieli de exploatare — normă de irigaţie, conduce la stabilirea valorii optime a ETR (fig. 9).

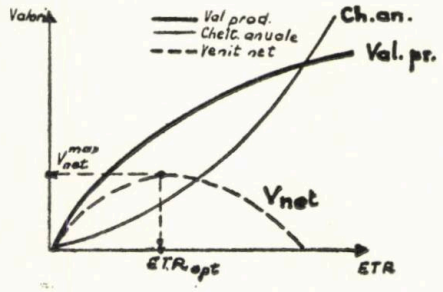

Fig. 9

Odată determinată valoarea ETR_{opt}, în urma studiului corelaţiei ETR — R_u, se poate determina şi mărimea R_{uopt} un alt factor care condiţionează proiectarea funcţională a amenajărilor hidroameliorative.

5. Concluzii

Consumul de apă reclamat de sistemele de reglare a umidităţii solului apare ca rezultat al interacţiunii dintre plantă — sol — climă ca elemente ale unui sistem de producţie unitar — sistemul ternar C—S—P.

În timp ce ETP reflectă cererea de apă manifestată de complexul plantă—climă pentru desfăşurarea unui proces biologic potenţial, corespunzător nivelului energetic asigurat într-o zonă geografică dată, ETR reprezintă consumul de apă realizat ca urmare a interacţiunii elementelor complexului plantă—sol, sub directa influenţă a factorului climă.

Dacă se ia în consideraţie relaţia care există între ETR şi producţia vegetală, rezultă că apropierea valorii celei din urmă de valoarea sa potenţială necesită în cele mai multe cazuri intervenţia omului în vederea suplimentării cantităţii de apă provenită din precipitaţii, cu scopul măririi raportului ETR/ETP la o valoare apropiată de unitate.

Deoarece creşterea ETR are un dublu efect: pe de o parte măreşte valoarea producţiei vegetale, iar pe de altă parte sporeşte cheltuielile de exploatare a sistemului de producţie, proiectarea intervenţiilor tehnice necesare pentru corectarea nivelului de acord cerere — ofertă se va efectua prin considerarea unei ETR care să asigure o eficienţă economică maximă (ETR_{opt}).

Optimizarea consumului de apă pe sistemele de reglare a umidităţii solului poate fi realizată numai prin stabilirea, pe bază experi-

mentală, a corelațiilor care există între ETR — producție vegetală — valoare a producției agricole, respectiv ETR — R_u — sucțiune și, pe bază statistică, în urma analizei exploatării diferitelor amenajări hidroameliorative executate, a legăturii normă de irigație — cheltuieli de exploatare, respectiv ETR — cheltuieli anuale.

Primită la 18 aprilie 1970

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de construcții
și instalații hidrotehnice

BIBLIOGRAFIE

1. Guyot G., *Un des facteurs clef de la production agricole : l'eau.* L'Eau, *12* (1964).
2. Melisenda I., *Sui calcoli idrologici per il terreno agrario. Influenza del clima.* L'Acqua, *4* (1964).
3. Grisolie I. P., *Aplicazione alla practica irrigua della ricerca dei fabbisogni idrici delle colture.* L'Irrigazione, *1* (1966).
4. Silvan A., *Apa în pămînturi nesaturate.* Ed. Tehn., Buc., 1967.

SUR L'OPTIMALISATION DE LA CONSOMMATION D'EAU DANS LES SYSTÈMES DE RÉGLAGE DE L'HUMIDITÉ DU SOL

(Résumé)

Tout en proposant un modèle pour la formation de la consommation d'eau dans les systèmes de réglage de l'humidité du sol, on définit la consommation optimale ainsi que les possibilités de détermination de sa grandeur.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XVII (XXI), fasc. 1—4, 1971
Secţia VI
ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

C. Z. 631.6

STAND PENTRU EXPERIMENTAREA ASPERSOARELOR*)

DE

VALERIU BLIDARU, CORNELIU CISMARU, DRAGOŞ ŞERBAN, MIRCEA GRUMĂZESCU şi AURELIAN NICOLAU

1. Generalităţi

Dezvoltarea pe care o cunoaşte în ultimul timp tehnica irigaţiei prin aspersiune, ca şi cerinţele de amenajare planificate pentru etapa actuală, o situează cu mult înaintea metodei clasice, de irigare prin scurgere la suprafaţă. Astfel, se prevede ca în cincinalul 1971—1975 în ţara noastră să se irige prin aspersiune peste 80% din suprafaţa programată a se amenaja (circa 1,3 milioane ha).

Eforturile unităţilor de proiectare şi execuţie de a alege echipamentul de aspersiune cel mai corespunzător, ca şi al întreprinderilor industriale de a se profila pe noi linii tehnologice de electropompe, conducte mobile şi îndeosebi aparate de pulverizare cu indici hidraulico-funcţionali superiori, vor cere colaborări şi sugestii competente, bazate pe verificări riguroase.

Pentru perfecţionarea aspersoarelor se ridică şi problema construirii unor standuri care să permită încercări rapide, atît în scopul verificării într-un termen impus a eficienţei unor soluţii tehnice noi sau al omologării unor noi tipuri de aparate, ca şi pentru efectuarea unor studii fundamentale privind fizica aspersiunii, vizînd în final îmbunătăţirea calităţii udării prin aspersiune

Tehnica experimentală bazată pe folosirea platformelor pluviometrice amplasate în cîmpuri experimentale, deşi recomandată ca fiind eficientă pentru studii privind repartiţia apei în condiţii de vînt, în cazul studiilor de hidraulica aspersoarelor şi de fizica aspersiunii are un randament scăzut, ca şi unele dezavantaje ca de exemplu: folosirea unor cantităţi mari de apă, condiţii mai dificile de muncă pentru personalul de cercetare, precizie mai redusă a măsurătorilor pluviometrice ş.a.

În acest context se înscrie colaborarea Catedrei de hidroamelioraţii din Institutul politehnic, Iaşi, cu Întreprinderea constructoare de aspersoare „Armătura", Cluj, în cadrul căreia s-a conceput şi realizat standul de experimentare a aspersoarelor care face obiectul prezentei lucrări.

---

*) Lucrarea constituie obiectul propunerii de inovaţie, înregistrată la Institutul politehnic, Iaşi, cu nr. 694/1971.

2. Schema generală a standului

Standul asigură un randament ridicat pentru efectuarea experimentărilor cu privire la indicii hidraulici ai aspersoarelor, la repartiţia ploii de-a lungul razei, la granulometria ploii şi la caracteristicile ploii (fineţe şi intensitate), pentru diverse soluri.

La conceperea schemei generale a standului s-au avut în vedere toate aceste obiective, asigurîndu-se :

1. Centralizarea măsurătorilor a cît mai multe elemente hidraulice şi de funcţionare ; în prima etapă s-au realizat dispozitivele pentru înregistrarea centralizată a debitului aspersorului şi a presiunii de la intrarea în aspersor, a înălţimilor ploii în direcţie radială, precum şi pentru reglarea rapidă şi aducerea la zero a nivelului apei în sistemul de colectare, înainte de începerea unei noi experienţe.
2. Posibilitatea reglării micrometrice a presiunii şi debitului aspersorului.
3. Adăpostirea standului pentru eliminarea influenţei vîntului.
4. Utilizarea aparaturii de precizie pentru determinarea parametrilor hidraulici şi climatici.

Vederea generală a standului este prezentată în fig. 1.

Amplasamentul standului este înconjurat de clădiri înalte şi perdele de protecţie, care asigură izolarea parţială împotriva vîntului, în viitor fiind prevăzută izolarea totală, prin acoperirea întregii instalaţii.

2.1. Descrierea standului

Presiunea necesară pentru funcţionarea instalaţiei este asigurată de grupuri de pompare cu caracteristici corespunzătoare aspersoarelor experimentate, care se alimentează dintr-un rezervor subteran. Surplusul de apă, care nu trece prin aspersor, are posibilitatea să se evacueze direct în rezervorul de alimentare.

În circuitul de alimentare al standului sînt incluse două vane, din care una e instalată imediat lîngă pompă, iar cealaltă, după racordul aspersorului, ultima oferind posibilitatea reglării presiunii de regim a aspersorului. Tija filetată a acestei vane are un pas mai mic, asigurînd astfel reglarea micrometrică a presiunii la aspersor.

Turnul, în care este instalat aspersorul cu racordul său, permite funcţionarea aspersorului în regim de rotaţie şi recuperarea apei care nu este aruncată pe sectorul pluviometric. El are diametrul de 3 m şi înălţimea de 4 m şi este prevăzut cu o deschidere verticală, cu lăţimea reglabilă, prin care se asigură stropirea sectorului pluviometric. Prin închiderea acestei ferestre există posibilitatea colectării întregului debit al aspersorului în turn şi măsurarea lui pe cale volumetrică. Apa reţinută în turn este evacuată în rezervorul subteran printr-o conductă flexibilă din cauciuc armat.

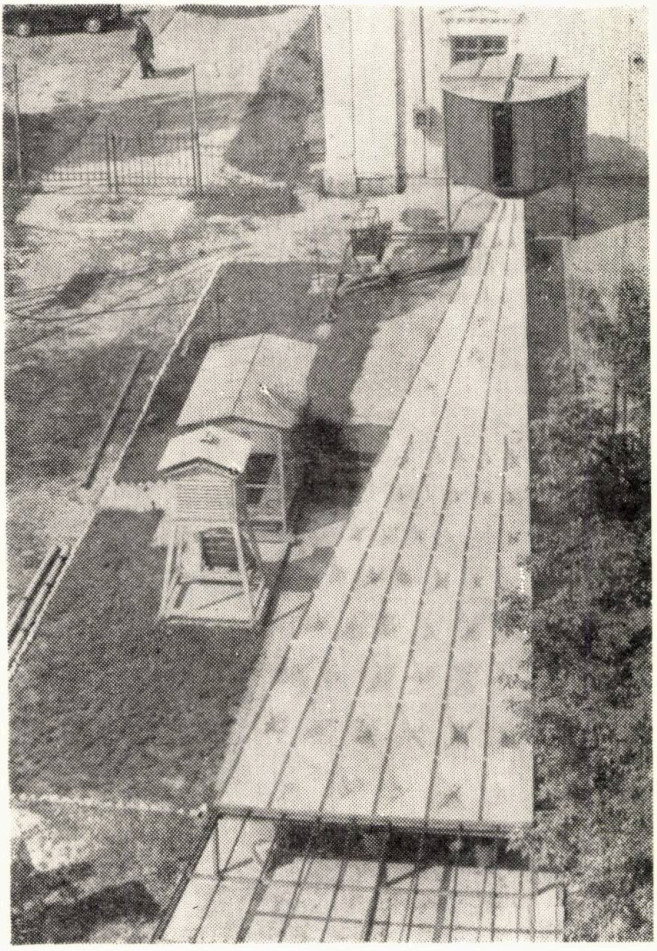

Fig. 1. — Vedere generală a standului pentru experimentarea aspersoarelor.

Sectorul pluviometric al standului, lung de 36 m și cu deschiderea de circa 6°, are rolul să colecteze apa căzută la diferite distanțe de aspersor, fiind compartimentat în acest scop, în cuve de colectare din tablă cu lungimea de 1,4 m ; totodată el servește și pentru studiile de hidraulica jeturilor, finețea ploii și acțiunea ploii asupra solurilor.

În direcție transversală, sectorul pluviometric este împărțit în trei subsectoare, cu cuve egal distanțate de aspersor, care oferă posibilitatea determinării mai precise a înălțimilor pluviometrice (ca medie a intensităților din cîte trei cuve situate la aceeași distanță).

Apa căzută în cuvele pluviometrice se scurge în cilindri colectori, amplasați pe suporturi din beton de înălțime egală, sub suprafața de recepție a sectorului pluviometric. Aceștia sînt confecționați din P.V.C. rigid și protejați de acțiunea razelor solare, încît pierderile de apă prin evaporație din cilindrii colectori, care pot denatura rezultatele, sînt reduse la minimum.

Legătura dintre cilindrii colectori și tuburile piezometrice instalate în cabina centrală este asigurată prin tuburi flexibile plasate îngrijit, încît să se prevină formarea dopurilor de aer.

Pentru a se obține o precizie mai bună la măsurarea înălțimii ploii căzute pe setorul pluviometric, fiecare circuit compus din cilindru colector, tub de transmisie și tub piezometric de măsură, a fost tarat independent, marcîndu-se precis pe tuburile indicatoare atît nivelele corespunzătoare pentru diferite cantități de apă introduse în circuite, cît și intensitățile orare corespunzătoare, ținînd seama de suprafețele de colectare ale cuvelor.

Volumul cilindrilor colectori s-a determinat în funcție de perioadele de funcționare cerute de precizia impusă în privința măsurării înălțimii ploii : pentru aspersoare cu intensitate orară medie (de 9...18 mm/oră) — timp de 1/2 oră, iar pentru cele cu intensitate mică (de 3...9 mm/oră) — timp de 1 oră. Eroarea de măsurare a intensității ploii, asigurată prin experimentări pe o astfel de durată, este de 1...3%.

Cabina de comandă și de înregistrare este amplasată la mijlocul sectorului pluviometric, obținîndu-se astfel o lungime minimă a tuburilor de legătură de la cilindrii colectori la cabină. Pardoseala ei se află cu circa 2 m sub cota platformei sectorului pluviometric, din necesitatea de a se putea amplasa piezometrele la o înălțime corespunzătoare pentru citirea indicațiilor de către operator. În cabină sînt montate aparate de măsură și de comandă a grupurilor de pompare, panourile cu tuburi piezometrice indicatoare, precum și instalația de evacuare a apei din cilindrii colectori și de aducerea la zero a nivelului apei în toate circuitele.

O deosebită atenție s-a acordat problemei egalizării nivelului din toți cilindrii colectori și din piezometrele corespunzătoare, înainte de începerea unei noi experiențe. În acest scop s-a realizat o instalație spe-

cială formată dintr-o baterie de robinete amplasate sub tuburile piezometrice şi o conductă de golire comună pentru toate circuitele, care este racordată la rezervorul de alimentare al standului (fig. 2).

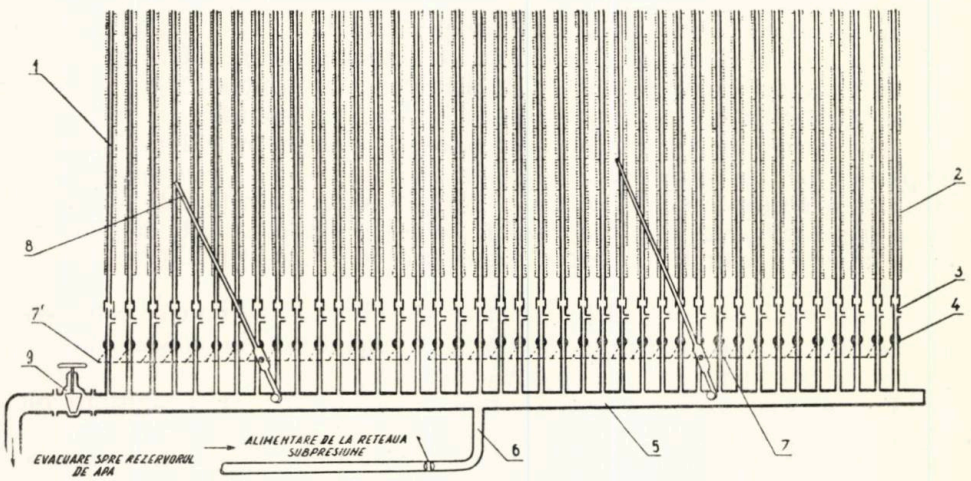

Fig. 2. — Schema instalaţiei de măsurare a înălţimilor ploii căzute pe sectorul pluviometric şi de aducerea la zero : *1* — tuburi piezometrice, *2* — rigle gradate în *l*, *3* — teuri, *4* — robinete, *5* — conductă de egalizare şi evacuare, *6* — conductă de alimentare de la reţea, *7*, *7'* — tije, *8* — pîrghie de comandă simultană a robineţilor, *9* — robinet vană.

Robinetele *(4)* sînt folosite atît pentru evacuarea apei din circuite şi egalizarea nivelului apei cît şi pentru izolarea fiecărui circuit în timpul unei experienţe. Pentru prima operaţie — evacuarea apei şi aducerea la zero — trebuie manevrată atent vana de golire *(9)* instalată pe conducta de evacuare a apei în rezervorul subteran.

Închiderea tuturor robinetelor se face simultan, folosindu-se două pîrghii *(8)*, cu legături articulate la fiecare din acestea.

2.2. Instalaţii, dispozitive şi aparate de măsură

Standul este dotat cu o serie de aparate de măsură a parametrilor hidraulici şi elementelor meteorologice, precum şi cu cîteva instalaţii, realizate în laborator, pentru măsurarea unor caracteristici funcţionale ale aspersoarelor.

Pe conducta de racord a aspersorului este instalat un debimetru Venturi. La distanţa de 15 cm înainte de aspersor este executată o priză multiplă la care este racordat un manometru de precizie (cu diviziuni de 0,02 at). Dintre instalaţiile realizate special pentru echiparea standului menţionăm :

1. Instalaţia pentru contorizarea numărului de şocuri ale braţului oscilant al aspersoarelor, a cărei schemă este redată în fig. 3. Ea este constituită dintr-un contor de impulsuri *(3)* alimentat cu curent continuu la tensiunea de 24 V, introdus în circuit cu ajutorul unui întrerupător care se închide la fiecare contact al braţului oscilant cu corpul superior al aspersorului.

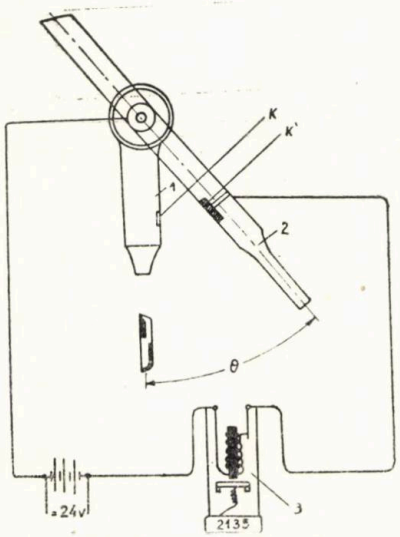

Fig. 3. — Schema dispozitivului de înregistrare a numărului de şocuri: *1* — corpul superior al aspersorului, *2* — braţul oscilant, *3* — contor de impulsuri.

2. Dispozitivul pentru determinarea gradului de tensionare al arcului aspersoarelor (fig. 4). Aspersorul se aşează pe suportul acestui dispozitiv cu ştuţul care acţionează braţul oscilant în dreptul diviziunii zero a sectorului gradat. Torsionarea arcului se apreciază în funcţie de mărimea greutăţii ce deviază braţul oscilant pînă în dreptul unei diviziuni standard.

3. Captatorul de picături (fig. 5), constituit dintr-o cutie *(1)* avînd la partea inferioară o placă tratată cu negru de fum, prevăzută cu un obturator *(2)* acţionat de un resort *(3)* care are rolul de a limita timpul de expunere încît să nu se producă suprapunerea picăturilor. Acţionarea dispozitivului se poate face şi de la distanţă, din cabina de comandă.

4. Platforma mobilă pentru studiul intensităţii admisibile a aspersiunii (fig. 6). Pe ea se pot aşeza monoliţi de sol în structura nederanjată, care se udă folosindu-se ploi de diferite intensităţi şi mărimi ale picăturilor. De asemenea, există posibilitatea reglării pantei suprafeţei solului în cazul experimentărilor privind reducerea intensităţii aspersiunii

în raport cu panta terenului. Scurgerile de la suprafața solului din platformă se colectează într-un recipient tarat, prevăzut cu decantor.

5. Instalație mobilă cu mire pentru măsurarea ordonatelor traiectoriilor limită (superioară și inferioară) ale jetului aspersoarelor.

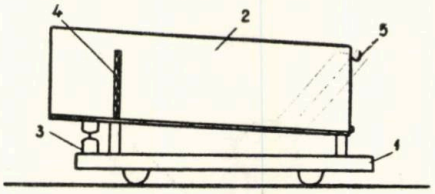

Fig. 6. — Platformă mobilă pentru studiul intensității admisibile a aspersiunii : *1* — vagonet, *2* — cutie, *3* — cric, *4* — mină, *5* — jgheab de colectare a apei.

Aparatura meteorologică folosită pentru urmărirea variației elementelor meteorologice este compusă în special din aparate integratoare, care dau posibilitatea calculării valorilor medii ale factorilor meteorologici pe durata experiențelor : anemometre integratoare, higrografe, termografe. În viitor se preconizează și instalarea unui anemograf.

2.3. Procedeu de determinare rapidă a pluviometriei aspersoarelor

Operațiile pregătitoare constau din : instalarea în turn a aspersorului care trebuie experimentat, măsurarea elementelor duzei, verificarea verticalității suportului și determinarea gradului de strîngere a arcului. Sistemul de colectare a apei de pe sectorul pluviometric și tabloul piezometric se aduc la zero, după care se închid robinetele de izolare a fiecărui circuit. În acest mod instalația este pregătită pentru experimentare.

Punerea în funcțiune a instalației se face prin pornirea grupurilor de pompare și reglarea presiunii de funcționare a aspersorului, cu ajutorul vanelor de pe circuitul care alimentează aspersorul.

În timpul experiențelor se măsoară debitul, presiunea la intrarea și la ieșirea din aspersor, perioada de rotație, numărul de șocuri în 100 sec. și raza de acțiune a aspersorului. După oprirea instalației se notează indicațiile de pe tabloul piezometric referitoare la intensitatea ploii pe sectorul pluviometric și se trasează curba pluviometrică.

Pentru studii de detaliu se fac măsurători privind traiectoria jetului, mărimea picăturilor, viteza de cădere a picăturilor (prin fotografiere), precum și variația elementelor meteorologice în timpul experiențelor. Efectuînd toate aceste măsurători se obțin datele necesare pentru caracterizarea complexă a aspersorului studiat.

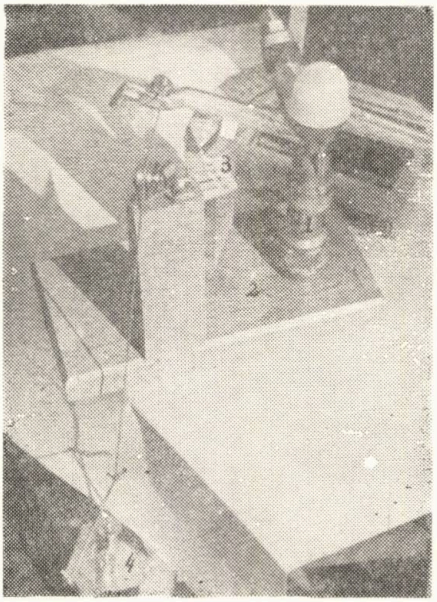

Fig. 4. — Dispozitiv pentru determinarea gradului de tensionare a arcului aspersoarelor : *1* — aspersorul de încercat, *2* — suportul dispozitivului, *3* — sectorul gradat, *4* — platou cu greutăţi.

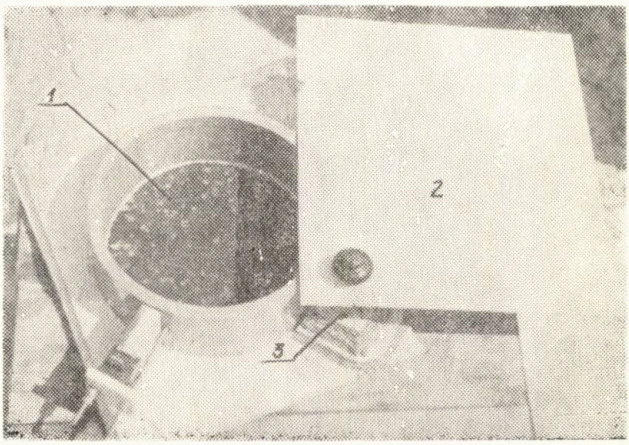

Fig. 5. — Captator de picături : *1* — cutie cu negru de fum, *2* — obturator, *3* — resort.

3. Probleme privind perfecţionarea aspersoarelor româneşti

Caracteristicile constructive şi hidraulico-funcţionale ale aspersoarelor româneşti au cunoscut o îmbunătăţire evidentă în ultimii ani, odată cu începerea fabricaţiei aspersoarelor din seria „Armătura", Cluj. Totuşi, verificarea ultimelor tipuri de aspersoare româneşti în stand şi compararea lor cu aspersoarele străine, arată că există încă posibilităţi de ameliorare a indicilor lor hidraulico-funcţionali.

Cercetarea ştiinţifică şi întreprinderile constructoare străine se preocupă tot mai mult de calitatea stropirii, unul din obiectivele vizate în această direcţie fiind corectarea curbei pluviometrice încît să se asigure o udare mai uniformă. O serie de firme străine, ca de exemplu firma SEPPIC (Franţa), atestă calitatea aspersoarelor lor prin redarea în prospecte a curbelor pluviometrice. În legătură cu aceasta, majoritatea cercetătorilor consideră că forma optimă a curbei trebuie să se caracterizeze prin descreşterea treptată a intensităţii spre extremitatea razei. După cercetătorul maghiar F. Liptak, această curbă trebuie să aibă forma unui trapez cu baza mică la partea superioară, egală cu 0,07 R.

Avînd în vedere aceste cerinţe şi ţinînd seama şi de caracteristicile aspersoarelor străine, se impune luarea unor măsuri de perfecţionare a aspersoarelor româneşti. În acest scop se recomandă :

1. Folosirea unor dispozitive de spargere a jetului şi de udare a zonei de lîngă aspersor, studiate mai atent (de exemplu combinarea sistemului cu prizmă cu cel cu paletă).
2. Folosirea a două şi chiar trei ştuţuri la aspersor, cu dimensiuni stabilite experimental.
3. Asigurarea unui număr mărit de şocuri ale braţului oscilant, la aspersoarele cu un singur jet, încît să distribuie o cantitate mai mare de apă în zonele de lîngă aspersor.

Posibilităţi reale există şi în privinţa creşterii productivităţii aspersoarelor. Un studiu comparativ al razelor de acţiune, pentru aspersoarele româneşti şi unele tipuri străine, arată că acest element de bază, care influenţează productivitatea aspersorului, poate fi mărit cu încă 1...1,5 m (fig. 7).

Cercetările efectuate la catedra de hidroamelioraţii din Institutul politehnic, Iaşi, au dovedit că în ce priveşte aspersorul A.S.J.-1, mărirea razei poate fi obţinută prin reducerea rugozităţii interioare a corpului superior, folosirea unor duze cu conicitate mai mică etc.

Unghiul de convergenţă optim pentru obţinerea unei raze de acţiune maximă a rezultat de 9...10° (fig. 8).

O direcţie importantă de cercetare, care priveşte perfecţionarea aspersoarelor, o constituie fizica aspersiunii şi granulometria ploii realizată de aspersoare. Pe această cale se pot stabili măsurile de ordin constructiv şi hidraulic pentru îmbunătăţirea calităţii udărilor şi evitarea băltirilor şi scurgerilor care reduc randamentul udării.

Problema prezintă interes deosebit, în primul rînd pentru perfecţionarea aspersoarelor actuale de tipul A.S.M.-2, A.S.M. şi chiar A.S.M.-1, a căror ploaie are picături mari, cu efect puternic de bătătorire a solului şi reducere a capacităţii de infiltraţie a apei.

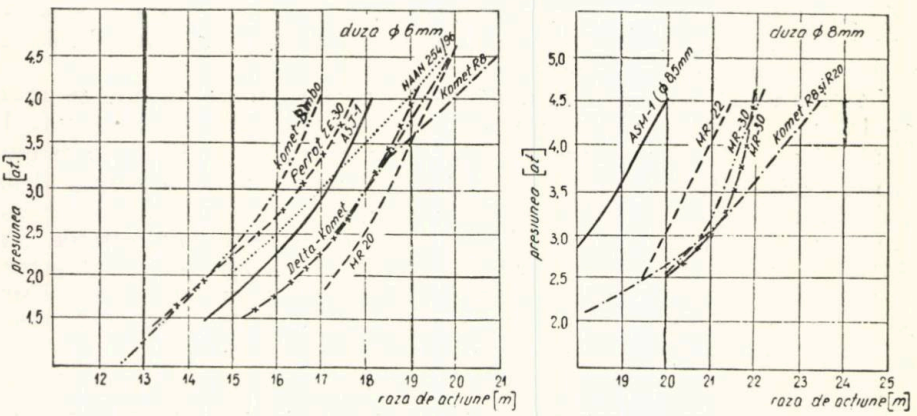

Fig. 7. — Razele de acţiune ale mai multor tipuri de aspersoare româneşti şi străine.

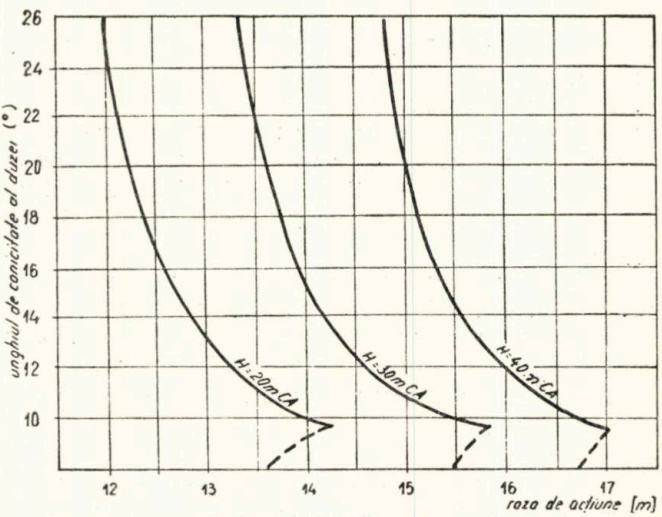

Fig. 8. — Legătura dintre raza de acţiune şi unghiul de conicitate ai duzei (aspersor ASJ-1, duza ∅6 mm).

Faţă de aceste cerinţe, a căror rezolvare poate asigura progresul tehnic al aspersoarelor româneşti, utilitatea standului de încercări prezentat este evidentă şi se impune folosirea sa intensivă în cadrul programului de cercetare ştiinţifică, legat de extinderea irigaţiilor în ţara noastră.

Primită la 19 mai 1971

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de hidroameliorații

VERSUCHSSTAND FÜR REGNER

(Zusammenfasung)

Es werden den Versuchsstandaufbau und die zusätzlichen Anlagen zur Untersuchung und Experimentierung der Regner untersucht.

Dieser wurde vom Lehrstuhl für Hidroamelioration der Technischen Hochschule, Jassy, in Zusammenarbeit mit dem „Armătura"-Werk, Cluj, ausgeführt.

Es werden die dem Stand zugehörigen Anlagen vom Bau und funktionellen Standpunkt aus dargestellt, von denen einige originelle Lösungen bieten.

Durch seine Abmessungen ($L=36$ m und $S=109$ m^2) erlaubt der Stand die Durchführung von Untersuchungen und Versuchen mit Regnern von niedrigen und mittlerem Druck.

Die Kennziffern, die bei den Regnern untersucht werden können sind: Regenmesung, Wirkungsbereich, ballistische Strahlkurve, Berieselungsgleichmässigkeit, Drehzeit, Stosszahl, Bestimmung der Tropfengrösse, Wirkung verschiedener Niederschläge auf verschiedene Bodenarten.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XVII (XXI), fasc. 1—4, 1971
Secţia VI
HIDROAMELIORAŢII

C. Z. 631.6

ASUPRA DIMENSIONĂRII FUNCŢIONALE A ARIPILOR DE UDARE*)

DE

OVIDIU ALEXANDRESCU şi ŞT. POPESCU

1. Formularea problemei

Stabilirea soluţiilor optime de amenajare a sistemelor de irigaţii prin aspersiune este condiţionată de respectarea anumitor indici calitativi şi cantitativi care se referă atît la asigurarea parametrilor funcţionali impuşi de natura terenului şi folosinţa agricolă deservită — intensitatea medie a ploii, gradul de fineţe al picăturilor, uniformitatea distribuţiei debitului în lungul aripii, cît şi la obţinerea unor instalaţii eficiente din punct de vedere economic.

În procesul de proiectare a aripilor de udare, determinarea corectă a diametrului şi lungimii conductelor constituie un factor esenţial, influenţînd atît funcţionalitatea instalaţiei (prin determinarea gradului de uniformitate a distribuţiei debitului) cît şi costul exploatării acesteia (un diametru prea mare ridică valoarea investiţiei, în timp ce o subdimensionare, prin mărirea exagerată a pierderilor de sarcină, scumpeşte foarte mult chiar exploatarea propriu-zisă).

Realizarea intensităţii şi gradului de finete a ploii impus de către complexul sol—plantă exploatat, conduce la alegerea, din mulţimea tipurilor de aspersoare existente, a cîtorva, utilizabile. Fiecare dintre tipurile de aspersoare ce ar putea fi utilizate determină — constructiv — respectîndu-se însă şi criteriile funcţionale, o aripă de udare, care, funcţie de lungimea, diametrul, numărul de aspersoare şi tipul acestora, reclamă efectuarea anumitor cheltuieli anuale. Este evident faptul că soluţia optimă va fi oferită de acea aripă al cărui cost, în ansamblu, este cel mai redus.

În acest sens, aripa de udare căutată va rezulta ca soluţie a sistemului format din : condiţiile restrictive — respectarea criteriului Cristiansen, mai precis realizarea unui anumit grad de uniformitate în distribuţia debitului de-a lungul aripii — şi funcţia obiectiv — minimalizarea costului aripii în exploatare.

Rezolvarea matematică exactă a problemei astfel formulată este destul de laborioasă, impunînd efectuarea unui mare număr de operaţii, astfel că, în practică, este de obicei evitată.

---

*) Prezentată la sesiunea ştiinţifică a Institutului politehnic din Iaşi, 2—4 iulie 1970.

Prin această lucrare ne propunem să expunem o metodă de calcul care să nu prezinte inconvenientele soluţionării exacte, dar nici să denatureze prea mult realitatea prin neglijarea variaţiei debitului de la aspersor la aspersor şi a fenomenului de regenerare a energiei potenţiale în lungul aripii pe seama variaţiei vitezei curentului, respectiv a energiei sale cinetice.

2. Consideraţiuni teoretice

Pentru a efectua analiza preconizată se va considera o aripă de udare avînd un număr oarecare de aspersoare $(n+1)$, parametrii geometrici şi hidraulici fiind cei indicaţi în fig. 1.

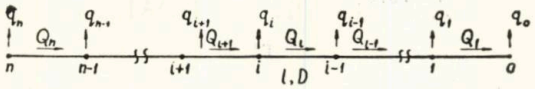

Fig. 1

Scriind bilanţul energiei hidraulice specifice pentru un tronson de curent cuprins între două secţiuni corespunzătoare unor aspersoare vecine $(i, i-1)$, se obţine :

$$H_i + \frac{v_i^2}{2g} = H_{i-1} + \frac{v_{i-1}^2}{2g} + h_{r_{i,\,i-1}}, \tag{1}$$

de unde :

$$H_i - H_{i-1} = \Delta H_{i,\,i-1} = h_{r_{i,\,i-1}} - \frac{v_i^2 - v_{i-1}^2}{2g}. \tag{2}$$

Explicitînd valoarea pierderilor de sarcină se constată că pentru domeniul de variaţie al debitelor caracteristice aripilor de udare, se poate considera cu suficientă precizie, indiferent dacă regimul scurgerii este pătratic sau prepătratic :

$$h_{r_{i,\,i-1}} = KQ_i^2 = K\left(\sum_{j=0}^{i-1} q_j\right)^2, \tag{3}$$

unde K — coeficientul de rezistenţă al tronsonului $(i, i-1)$, de lungime l şi diametru D.

Refacerea energiei potenţiale pe seama variaţiei energiei cinetice poate fi exprimată, funcţie de debit, prin relaţia :

$$\frac{v_i^2 - v_{i-1}^2}{2g} = K_v\left[\left(\sum_{j=0}^{i} q_j\right)^2 - \left(\sum_{j=0}^{i-1} q_j\right)^2\right], \tag{4}$$

în care $K_v = 8/(\pi g D^4)$.

Din (3) și (4) rezultă :

$$\Delta H_{i,\,i-1} = (K + K_v)\left(\sum_{j=0}^{i-1} q_j\right)^2 - K_v\left(\sum_{j=0}^{i} q_j\right)^2, \tag{5}$$

astfel că diferența de presiune, de la secțiunea inițială (n) la o secțiune oarecare (i), va fi :

$$\Delta H_{n,\,i} = \sum_{j=i+1}^{n} \Delta H_{j,\,j-1}, \tag{6}$$

care, ținînd seama de (5) și considerînd acoperitor — pentru simplificare — $q_j = q_n = \text{const.}$, devine :

$$\Delta H_{n,\,i} = q_n^2 \sum_{j=i+1}^{n} [(K + K_v)j^2 - K_v(j+1)^2]$$

sau :

$$\Delta H_{n,\,i} = q_n^2\left[K\sum_{j=i+1}^{n} j^2 - K_v\sum_{j=i+1}^{n}(2j+1)\right].$$

Ținînd seama de valorile celor două sume, se obține — separînd factorii ce conțin pe n de cei ce-l conțin pe i și prin explicitarea lui q_n ($q_n = K_a\sqrt{H}$, K_a reprezentînd constanta aspersorului) — o expresie care, pentru valori uzuale ale lui D și l ($D = 50...216$ mm și $l = 6 ... 48$ m), cînd K_v/K oscilează între 0,21...0,28, putîndu-se adopta fără erori importante valoarea simplificatoare $K_v/K = 0{,}25 = 1/4$, devine :

$$\Delta H_{n,\,i} = K_a^2 K H_n\left\{\left[\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} - \frac{(n+1)^2}{4}\right] - \left[\frac{i(i+1)(2i+1)}{6} - \frac{(i+1)^2}{4}\right]\right\}. \tag{7}$$

După cum se poate observa, parantezele pătrate au aceeași structură, astfel că notînd :

$$\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} - \frac{(n+1)^2}{4} = F(n), \tag{8}$$

relația (7) capătă forma :

$$\Delta H_{n,\,i} = K_a^2 K H_n[F(n) - F(i)], \tag{9}$$

sau scriind :

$$F(n) - F(i) = F_n(i) \quad \text{și} \quad K_a^2 K F_n(i) = \Phi_n(i), \tag{10, 11}$$

se obține în definitiv :

$$\Delta H_{n,\,i} = H_n \Phi_n(i). \tag{12}$$

Analizînd ultimele relaţii se constată că variaţia presiunii de-a lungul aripii de udare este corelată funcţional şi analitic cu : tipul aspersorului — prin mărimile K_a, l, H_n, tipul de conductă utilizat $-K=f(l, D)$ şi numărul de aspersoare pe aripă — prin mărimea $F_n(i)$, astfel încît valoarea funcţiei $\Phi_n(i)$, ce înglobează cantitativ parametrii enunţaţi mai sus, reprezintă chiar valoarea relativă a acesteia :

$$\frac{\Delta H_{n,i}}{H_n} = \Phi_n(i) = K_a^2 K F_n(i). \tag{13}$$

Rezultatul consideraţiilor făcute pînă în prezent permite ca, în ipoteza cunoaşterii valorilor funcţiei $\Phi_n(i)$, să se calculeze, rapid, valorile tuturor parametrilor hidraulici ai aripii de udare, ceea ce simplifică substanţial activitatea de proiectare.

2. 1. *Calculul presiunii pe fiecare aspersor* se poate efectua foarte lesne dacă se ţine seama de faptul că, plecînd de la relaţia $H_i = H_n - \Delta H_{n,i}$, valoarea presiunii curente pe aspersorul cu număr de ordine i poate fi exprimată prin relaţia :

$$H_i = H_n[1 - \Phi_n(i)]. \tag{14}$$

2. 2. *Calculul debitului preluat de fiecare aspersor* se poate efectua plecînd de la relaţia clasică $q_i = K_a\sqrt{H_i}$, care în baza expresiei (14) devine $q_i = K_a\sqrt{H_n}\sqrt{1-\Phi_n(i)}$. Dezvoltînd în serie ultima relaţie şi neglijînd — pentru $\Phi_n(i)$ foarte mic $(\Phi_n(i) < 0{,}2)$ — termenii de ordin superior, se obţine :

$$q_i = K_a\sqrt{H_n}\left[1 - \frac{1}{2}\Phi_n(i)\right]. \tag{15}$$

2. 3. *Variaţia debitului* de-a lungul aripii de udare va fi dată, în funcţie de cele obţinute anterior, de relaţia :

$$\Delta q_{n,i} = q_n - q_i = \frac{1}{2} q_n \Phi_n(i), \tag{16}$$

sau, în valoare relativă :

$$\frac{\Delta q_{n,i}}{q_n} = \frac{1}{2}\Phi_n(i). \tag{16'}$$

2. 4. *Debitul prelevat de întreaga aripă* din reţeaua de ordin imediat superior se poate calcula, funcţie de variaţia debitului de-a lungul aripii, cu relaţia :

$$Q_a = \sum_{i=0}^{n} q^i = (n+1)q_n - \frac{1}{2} q_n K_a^2 K \sum_{i=0}^{n} F_n(i). \tag{17}$$

Tabelul 1

Valorile funcţiei $F_n(i) = F(n) - F(i)$

/	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
25	5 356	5 356	5 353	5 346	5 332	5 310	5 277	5 232	5 172	5 096	5 001	4 886	4 748	4 586	4 397	4 180	3 932	3 652	3 337	2 986	2 596	2 166	1 693	1 176	612	0
24	4 744	4 744	4 741	4 734	4 720	4 698	4 665	4 620	4 560	4 484	4 389	4 274	4 136	3 974	3 875	3 568	3 320	3 040	2 725	2 374	1 984	1 554	1 081	564	0	
23	4 180	4 180	4 177	4 170	4 156	4 134	4 101	4 056	3 996	3 920	3 825	3 710	3 572	3 410	3 221	3 004	2 756	2 476	2 161	1 810	1 420	990	517	0		
22	3 663	3 663	3 660	3 653	3 639	3 616	3 584	3 539	3 479	3 403	3 308	3 193	3 055	2 893	2 704	2 487	2 239	1 960	1 644	1 293	903	473	0			
21	3 190	3 190	3 187	3 180	3 166	3 144	3 111	3 066	3 066	2 930	2 835	2 720	2 582	2 420	2 231	2 014	1 766	1 486	1 171	820	430	0				
20	2 760	2 760	2 757	2 750	2 736	2 714	2 681	2 636	2 576	2 500	2 405	2 290	2 152	1 990	1 801	1 584	1 336	1 056	741	390	0					
19	2 370	2 370	2 367	2 360	2 346	2 324	2 291	2 246	2 186	2 110	2 015	1 900	1 762	1 600	1 411	1 194	946	666	351	0						
18	2 019	2 019	2 016	2 009	1 995	1 973	1 940	1 895	1 835	1 759	1 664	1 549	1 411	1 249	1 060	843	595	315	0							
17	1 704	1 704	1 701	1 694	1 680	1 658	1 625	1 580	1 520	1 444	1 349	1 234	1 096	934	745	528	280	0								
16	1 424	1 424	1 421	1 414	1 400	1 378	1 345	1 300	1 240	1 164	1 069	954	816	654	465	248	0									
15	1 176	1 176	1 173	1 166	1 152	1 130	1 097	1 052	992	916	821	706	568	406	217	0										
14	959	959	956	949	935	913	880	835	775	699	604	489	351	189	0											
13	770	770	767	760	746	724	691	646	586	510	415	300	162	0												
12	608	608	605	598	584	562	526	484	424	348	253	138	0													
11	470	470	467	460	446	424	391	346	286	210	115	0														
10	355	355	352	345	331	309	276	231	171	95	0															
9	260	260	257	250	236	214	181	136	76	0																
8	184	184	181	174	160	138	105	60	0																	
7	124	124	121	114	100	78	45	0																		
6	79	79	76	69	55	33	0																			
5	46	46	43	36	22	0																				
4	24	24	21	14	0																					
3	10	10	7	0																						
2	3	3	0																							
1	0	0																								

$F_n(i)$	0,25	5,75	27,5	82,5	194	390	706	1 186	1 870	2 820	4 085	5 741	7 847	10 493	13 748	17 716	22 476	28 146	34 815	42 615	51 645	62 051	73 942	86 668	102 778
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

3. Mijloace ajutătoare pentru calculul rapid al funcţiei $\Phi_n(i)$

Urmărind reprezentările anterioare se poate observa că în calculul tuturor parametrilor hidraulici ai aripii de udare intervine valoarea funcţiei $\Phi_n(i)$. S-ar ridica deci problema găsirii unei posibilităţi de determinare rapidă a acesteia.

Dacă se reia forma analitică (13) a acestei funcţii se constată că, în raport cu mărimile ce concură la definirea sa, poate fi exprimată şi sub forma echivalentă :

$$\Phi_n(i) = K_r F_n(i),$$

unde $K_r = K_a K$ reflectă caracteristicile geometrice şi hidraulice ale aripii de udare, inclusiv aspersoarele ce o echipează, iar $F_n(i)$ depinde de numărul total de aspersoare pe aripă şi poziţia (numărul de ordine) celui interesat.

3. 1. *Valorile funcţiei* $F_n(i)$ sînt redate în tabelul 1, pentru aripi de udare avînd un număr de aspersoare ce variază între 2...25, împreună cu valorile **sumei** $\sum_{i=0}^{n} F_n(i)$, care intervine în calculul debitului total prelevat de aripă.

3. 2. *Valorile constantei* K_r pot fi determinate prin explicitatea celor două componente : a) constanta aspersorului (pentru $<q>$=m³/s şi diametrul duzei, d, exprimat în mm) $K_a = 3{,}3.10^{-6} d^2$ — determinată experimental-statistic cu o eroare medie pătratică $\sigma_1 = 1{,}3\%$; b) coeficientul de rezistenţă hidraulică al tronsonului de conductă cuprins între două aspersoare, $K = K_1 l$, unde K_1 este un coeficient de rezistenţă specific care depinde de natura materialului din care este confecţionată aripa şi diametrul acesteia (pentru conducte cu diametrul variind între 50...216 mm, confecţionate din tuburi de aluminiu, s-a determinat de asemenea pe bază experimental-statistică, Q fiind exprimat în m³/s, $K_1 = 1{,}37.10^{12} D^{-5}$, atunci cînd $<D>$=mm) şi nomografierea expresiilor $K_r = 15\, l\, d^4/D^5$ (fig. 2), respectiv $\Phi_n(i) = K_r F_n(i)$ (fig. 3).

Nomogramele alcătuite permit determinarea rapidă a valorilor coeficientului K_r şi a funcţiei $\Phi_n(i)$ pentru : $d = 3...25$ mm, $l = 6...60$ mm, $D = 50...216$ mm şi $n = 3...25$, deci, practic, pentru întreaga gamă de posibilităţi existente în tehnica hidroameliorativă actuală.

4. Determinarea elementelor aripii de udare

Proprietăţile complexului sol — plantă exploatat impun utilizarea unor aspersoare capabile să asigure realizarea unei anumite intensităţi medii a ploii şi a unui grad de fineţe a picăturilor determinat. În acest mod, din mulţimea aspersoarelor ale căror caracteristici tehnice se găsesc

în cataloagele diferitelor uzine producătoare, se aleg tipurile care satisfac condițiile de mai sus, tipuri care conduc la definirea unor grupe de mărimi (d, l, D, H_n) cu care se va lucra în continuare.

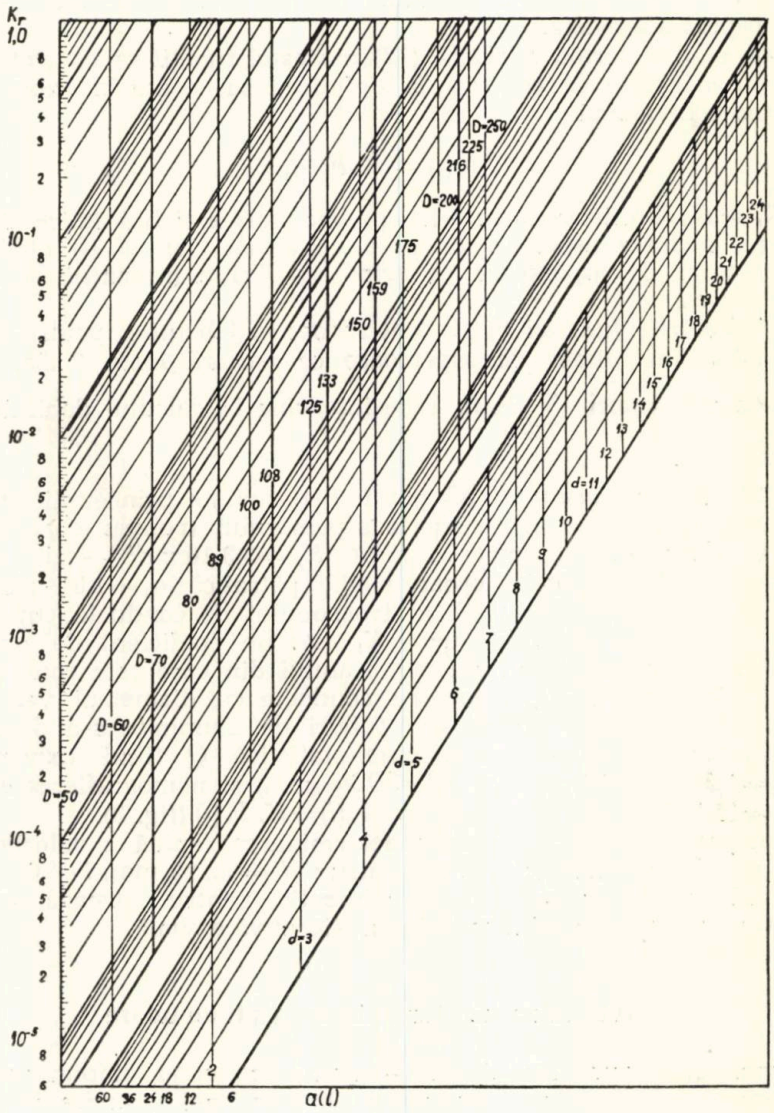

Fig. 2

Condiția restrictivă dată de criteriul Cristiansen poate fi exprimată prin relația:

$$\frac{\Delta H_n}{H_n} = K_r F_n(0) = \Phi_n(0) \leqslant C, \tag{18}$$

unde C reprezintă limita superioară a variației de presiune admisă de-a lungul întregii aripi de udare (între aspersoarele 0 și n), iar utilizarea

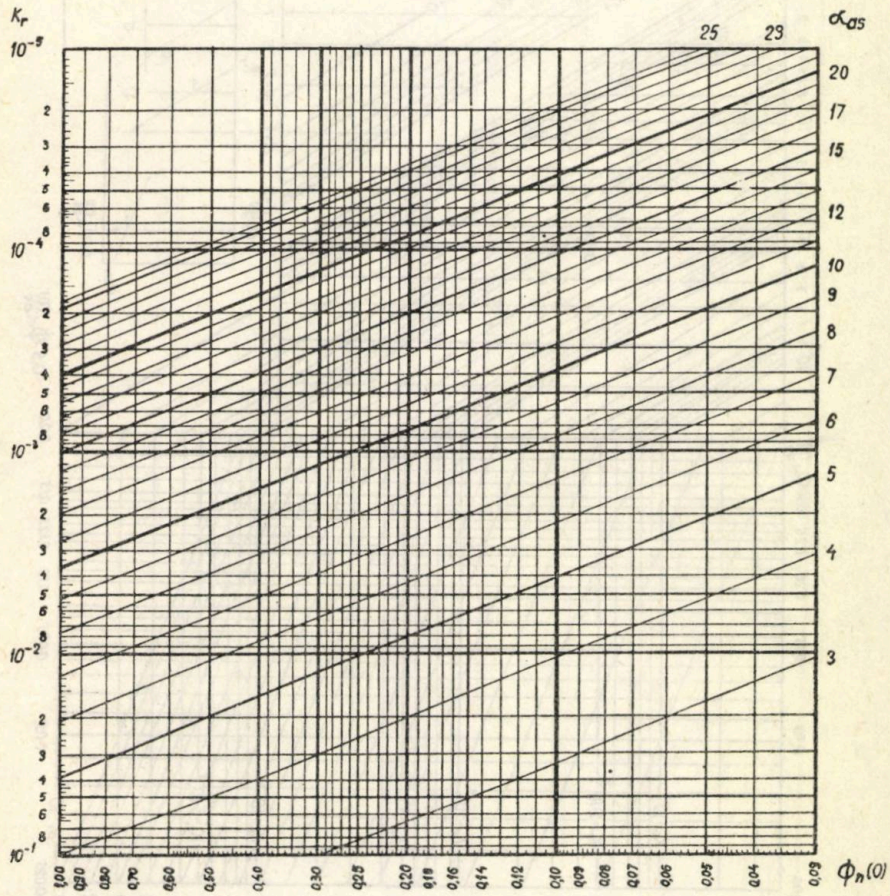

Fig. 3

celor două nomograme permite micșorarea numărului de tipuri de aripi de udare care ar putea fi folosite, la acela corespunzător îndeplinirii condiției (18).

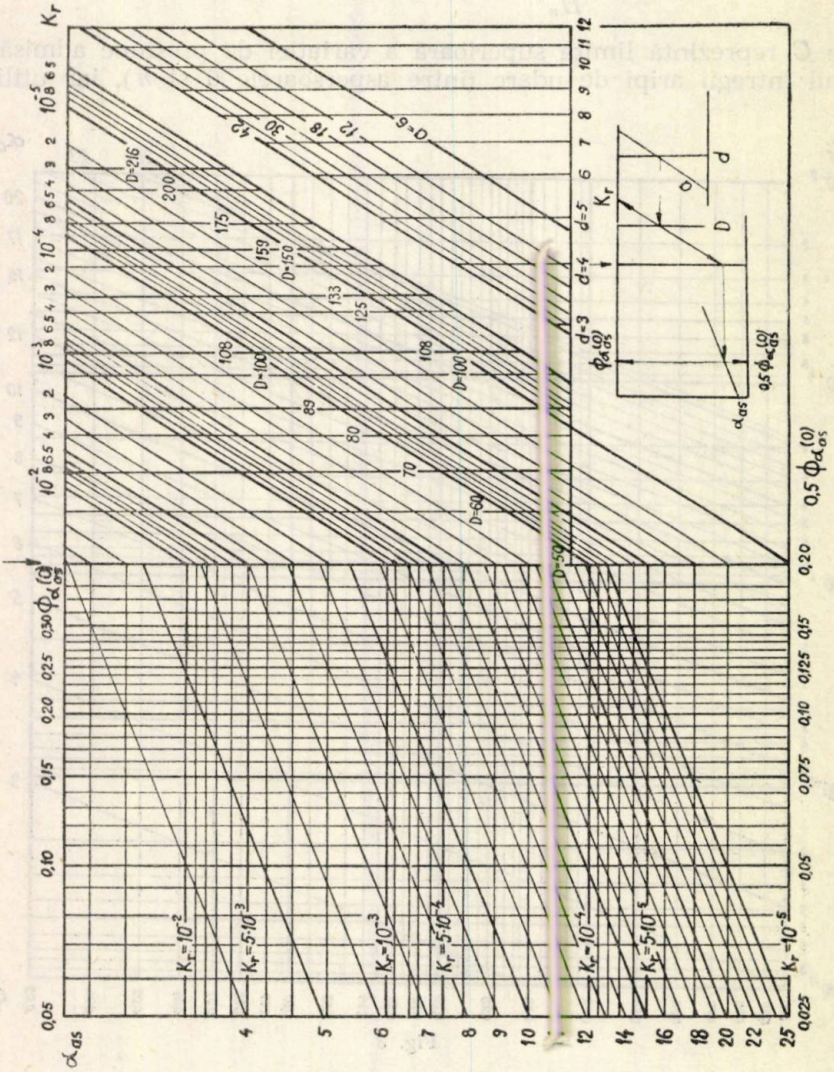
K_r
α_{as}
$\Phi_{\alpha_{as}}(\alpha)$
$0{,}5\,\Phi_{\alpha_{as}}(0)$
D=216
200
175
159
150
133
125
108
100
89
80
70
60
50
42
30
18
12
9=D
d=5
d=4
d=3
$K_r=10^{-2}$
$K_r=5\cdot10^{-3}$
$K_r=10^{-3}$
$K_r=5\cdot10^{-4}$
$K_r=10^{-4}$
$K_r=5\cdot10^{-5}$
$K_r=10^{-5}$

Fig. 4

Pentru a separa din mulţimea tipurilor rămase în discuţie pe acela ce va fi folosit se va lua în considerare funcţia obiectiv a analizei — minimizarea cheltuielilor anuale — care va fi tratată avînd în vedere toate combinaţiile de diametre D, lungimi l şi $L_a = nl$, posibile.

Proiectarea aripii de udare se reduce astfel la o problemă de programare dinamică a cărei soluţionare este mult uşurată de posibilitatea folosirii nomogramelor prezentate anterior, sau a unei combinaţii a acestora (fig. 4).

5. Exemplu de calcul

Pentru clarificarea consideraţiilor prezentate mai sus se propune următorul exemplu de calcul :

Se cere să se stabilească elementele unei aripi de udare capabilă să realizeze eficient din punct de vedere economic o intensitate medie $i_0 = 7$ mm/h pentru o ploaie cu picături fine.

Consultînd cataloagele de aspersoare, pot fi acceptate ca posibile soluţiile prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Principalele caracteristici ale soluţiilor posibile

Nr. crt.	Tip aspersor	Diam. ajutaj d mm	Presiunea de lucru H m	Dist. pe aripă l m	Schemă de udare	Intensitatea medie i mm
1	Cluj 1	6	40	18	△ 24	6,40
2		7	40	24	□	6,52
3	LMR 12	8	40	24	△ 30	6,58
4	LMR 30	10	40	30	△ 36	7,03
5	P46 BZ	12	40	42	△ 42	6,13

Pentru fiecare soluţie prezentată în acest tabel pot fi definite diferite aripi de udare, fiecare dintre ele avînd un diametru D şi un număr de aspersoare $\alpha_{as} = n+1$ (numărul n luat în consideraţie în calculele ulterioare este deci $n = \alpha_{as} - 1$). Mărimile D şi α_{as} trebuie determinate — pentru d şi l date — astfel încît să fie respectat criteriul Cristiansen :

$$\frac{\Delta H_{n,i}}{H_n} = \Phi_n(0) = K_a^2 K F_n(0).$$

Determinările menţionate pot fi efectuate foarte uşor utilizînd nomograma din fig. 4, cu ajutorul căreia se obţin următoarele combinaţii de valori $(\alpha_{as}, D)_{\Phi_{\alpha_{as}}(0)}$ (tabelul 3), considerate a fi acceptabile în raport cu criteriul dat.

Tabelul 3

Variante acceptabile pentru aripa de udare proiectată

Nr. crt.	Tip aspersor	Diam. ajutaj d mm	Presiunea de lucru H m	Distanţa pe aripă l m	Combinaţii acceptabile
1	Cluj 1	6	40	18	*) $(8{,}50)_{0{,}133}$; $(14{,}70)_{0{,}151}$; $(20{,}89)_{0{,}163}$
2		7	40	24	*) $(6.50)_{0{,}115}$; $(10{,}70)_{0{,}122}$; $(14{,}89)_{0{,}115}$
3	LMR 12	8	40	24	*) $(5{,}50)_{0{,}102}$; $(9{,}70)_{0{,}130}$; $(12{,}89)_{0{,}120}$
4	LMR 30	10	40	30	*) $(6{,}70)_{0{,}120}$; $(9{,}89)_{0{,}136}$; $(12{,}108)_{0{,}142}$
5	P46 BZ	12	40	42	*) $(5{,}70)_{0{,}198}$; $(7{,}89)_{0{,}186}$; $(9{,}108)_{0{,}158}$

*) Semnificaţia grupelor de cifre din această coloană este următoarea: $(8{,}50)_{0{,}133}$ reprezintă o aripă de udare echipată cu un număr $\alpha_{as}=8$ aspersoare şi o conductă cu diametrul $D=50$ mm, pe care variaţia relativă de presiune între primul şi ultimul aspersor este $\Phi_{\alpha_{as}}(0)=0{,}133$.

Analizînd mulţimea combinaţiilor (α_{as}, D) care satisfac criteriul Cristiansen, pe baza experienţei în proiectare, se poate renunţa la unele variante care, deşi acceptabile, devin inaplicabile din motive economice (variantele din tabelul 3 indicate prin *). Astfel, analizei tehnico-economice ulterioare vor fi supuse numai un număr de 10 variante, faţă de circa 40 considerate posibile la o apreciere bazată pe intuiţie sau rutină.

În afara domeniului prezentat, nomogramele construite pot fi folosite şi pentru determinarea expeditivă a oricăreia dintre mărimile considerate în §§ 2.1...2.4.

Modul de utilizare poate fi dedus cu uşurinţă din schiţa auxiliară ce însoţeşte nomograma din fig. 4.

Primită la 24 noiembrie 1970

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de construcţii
şi instalaţii hidrotehnice

SUR LE DIMENSIONNEMENT FONCTIONNEL DES AILES D'ARROSAGE

(Résumé)

On construit une série de nomogrammes qui permettent la résolution du problème du dimensionnement fonctionnel des installations d'arrosage, considérant aussi la régénération de l'énergie cinétique tout le long de la conduite de distribution.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XVII (XXI), fasc. 1—4, 1971
Secţia VI
ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE

C. Z. 631.4

CONTRIBUŢIUNI LA STABILIREA CANTITĂŢII DE APĂ REŢINUTĂ DE PĂRŢILE AERIENE ALE PLANTELOR *)

DE

CHIRIL POPESCU, MARIA GOBJILĂ şi ELENA ANDRONESCU

1. Introducere

Apa distribuită la irigarea prin aspersiune nu este utilizată în întregime de către plante căci o parte se transformă în vapori cînd vine în contact cu atmosfera, o parte este reţinută de organele aeriene ale plantelor şi restul ajunge la suprafaţa solului. Din apa rămasă pe plante cea mai mare parte se evaporă şi o cantitate redusă pătrunde în interiorul plantei prin organele aeriene. A. D e g a n [1] arată că apa pierdută prin evaporare de pe părţile aeriene ale plantelor depăşeşte cu mult cantitatea de apă evaporată din jetul de aspersiune.

Cantitatea de apă reţinută de organele aeriene ale plantei depinde de mărimea suprafeţei frunzelor şi a celorlalte organe aeriene, de poziţia frunzelor, de însuşirile lor morfologice, căci ele pot avea suprafaţa netedă sau încreţită, acoperită cu ceară sau cu perişori. Însuşirile frunzei variază după specie, varietate şi soi, după fertilitatea solului, condiţii climatice etc.

În literatura de specialitate se întîlnesc puţine lucrări referitoare la această problemă, cu diferenţe remarcabile între datele cuprinse în diferitele lucrări. Ţinînd seama că apa reţinută de părţile aeriene ale plantelor prezintă o importanţă deosebită atît în cazul aplicării irigaţiilor cît şi în acţiunile de combatere a eroziunii solului ne-am propus să determinăm cantitatea de apă reţinută de organele aeriene ale cîtorva specii de plante anuale, în diferite faze de vegetaţie.

2. Metoda de lucru

Pentru determinarea cantităţii de apă ce rămîne pe părţile aeriene ale plantelor se poate cîntări planta întreagă înainte şi după udare şi prin diferenţă se stabileşte greutatea apei reţinută. La plantele cu talie înaltă

*) Prezentată la sesiunea ştiinţifică a Institutului politehnic din Iaşi, 2—4 iulie 1970.

se poate măsura volumul apei căzută la vîrful plantei şi la baza tulpinii şi prin diferenţă se află cantitatea de apă oprită pe frunze şi tulpini. Dintre cercetătorii care folosesc prima metodă poate fi citat N. V u c i c şi colaboratori [6], iar Gr. S a s s o [3] şi alţi experimentatori folosesc cea de a doua metodă. În cercetările noastre am folosit prima metodă.

Experienţele au fost organizate în perioada 1967—1968, la Iaşi, în zona de silvostepă, folosindu-se următoarele specii şi soiuri : porumb HD-208, floarea-soarelui VNIIMK 8931, cartof Braşovean, sfeclă de zahăr Bod 165, fasole grasă de Moldova şi soia Chippewa. Însămînţarea culturilor s-a făcut la epoca potrivită şi la distanţele folosite în cultura mare, avînd următorul număr de plante la ha : porumb — 47 058, floarea-soarelui 47 058, cartof — 47 620, sfeclă de zahăr — 100 000, fasole 300 000 şi soia 400 000. În diferite faze de vegetaţie, la datele indicate în tabele, plantele normal dezvoltate au fost tăiate de la suprafaţa solului, cîntărite imediat, aşezate la loc şi menţinute în poziţie normală cu ajutorul unor suporturi. Udarea s-a făcut prin aspersiune, folosindu-se norme egale pentru toate speciile şi cu atît mai mari cu cît plantele erau mai avansate în vegetaţie (200...300 m^3/ha). De altfel cantitatea de apă reţinută pe părţile aeriene ale plantelor nu sporeşte odată cu creşterea normei de udare peste o anumită limită. După aplicarea udării plantele au fost imediat cîntărite din nou şi s-a calculat apa reţinută de părţile aeriene ale fiecărei plante. Udarea s-a făcut pe timp liniştit, fără vînt, cu cer senin, temperatura aerului fiind cuprinsă între 18° şi 27°C, iar umiditatea relativă între 60% şi 80%.

Determinările s-au efectuat la intervale de 20...30 zile, în fazele de vegetaţie cînd se aplică, în mod obişnuit, irigarea. Cifrele cuprinse în tabele şi grafice reprezintă media celor 4...5 determinări efectuate la datele respective, pentru fiecare specie.

2. Rezultatele obţinute şi interpretarea lor

Datele notate în tabelele 1 şi 2 arată că apa reţinută de frunze şi tulpini se modifică de la o specie la alta şi după faza de vegetaţie a plantei. Astfel, la sfîrşitul lunii mai sau începutul lunii iunie, în cei doi ani cînd s-au efectuat determinările, s-au găsit pe părţile aeriene ale unei plante, 2,37 g pînă la 12,09 g de apă. Cartoful şi floarea-soarelui au reţinut cele mai mari cantităţi de apă, iar sfecla şi fasolea cele mai mici.

La sfîrşitul lunii iunie şi începutul lunii iulie, cantitatea de apă reţinută de părţile aeriene ale unei plante ajunge la 23,07 g la soia şi 113,87 g la porumb. Cele mai mari cantităţi de apă se găsesc pe plantele de porumb şi floarea-soarelui, iar cele mai mici la fasole şi soia.

Din întreaga perioadă de vegetaţie, la sfîrşitul lunii iulie s-au înregistrat cele mai mari cantităţi de apă reţinută pe părţile aeriene ale fiecărei plante. Aceste cantităţi variază între 99,03 g la fasole şi 233,17 g la cartof.

Tabelul 1

Cantitatea de apă reținută de părțile aeriene ale unei plante (g) 1967

Planta	9 – 10 VI		2 – 3 VII		26 – 27 VII		25 – 26 VIII	
	g	S %	g	S %	g	S %	g	S %
Porumb	5,29	3,21	98,32	1,1	132,60	2,8	127,05	2,4
Floarea-soarelui	8,02	2,10	92,87	1,8	204,96	2,6	198,24	2,7
Cartof	12,09	1,9	41,41	3,6	232,84	3,4	182,32	3,2
Sfeclă	4,90	3,0	41,31	3,6	208,44	3,6	218,76	3,4
Fasole	2,37	2,6	26,97	3,2	99,03	2,1	76,16	2,8

Tabelul 2

Cantitatea de apă reținută de părțile aeriene ale unei plante (g) 1968

Planta	22 – 23 V		20 – 21 VI		21 – 22 VII		26 – 27 VIII	
	g	S %	g	S %	g	S %	g	S %
Porumb	6,02	3,2	113,87	2,1	140,55	3,1	140,56	2,8
Floarea-soarelui	9,07	3,6	96,20	2,6	227,50	3,5	220,82	3,1
Cartof	11,44	4,1	41,39	2,4	233,17	4,0	181,15	3,4
Sfeclă	4,48	3,8	38,64	3,6	182,50	2,8	197,47	2,9
Fasole	2 64	4,2	27,69	3,4	110,95	3,1	82,34	3,3
Soia	6,09	2,4	23,07	2,8	139,50	2,7	80,24	3,2

La sfîrșitul lunii august cantitatea de apă reținută de părțile aeriene ale fiecărei plante este ceva mai scăzută decît în iulie, cu excepția sfeclei de zahăr care reține în luna august cu puțin mai multă apă decît în iulie. În general cantitatea de apă care rămîne pe părțile aeriene ale fiecărei plante, la sfîrșitul lunii august, variază între 76,16 g la fasole și 220,82 g la floarea-soarelui.

Pentru a cunoaște măsura în care cantitatea de apă reținută de părțile aeriene ale plantelor depinde de suprafața lor foliară, s-a determinat, după metoda rondelelor, suprafața foliară a plantelor la data cînd s-a făcut udarea. Rezultatele acestor determinări sînt notate în tabelele 3 și 4, fiind asemănătoare cu cele citate de N. Zamfirescu și colaboratori [7], N. Vucic și colaboratori [6], A. I. Smirnov [4], A. H. Touni [5] etc.

Tabelul 3

Suprafaţa foliară a plantelor în diferite faze de vegetaţie (cm²/plantă) 1967

Planta	9 – 10 VI		2 – 3 VII		26 – 27 VII		25 – 26 VIII	
	cm²	S %	cm²	S %	cm²	S %	cm²	S %
Porumb	252	3,2	4 275	2,8	5 525	3,4	5 775	2,8
Floarea-soarelui	349	3,4	3 715	2,4	8 540	2,1	8 260	3,4
Cartof	465	3,6	1 480	2,9	8 316	4,0	7 124	3,6
Sfeclă	196	3,4	1 530	3,1	7 720	3,8	8 418	2,0
Fasole	88	2,6	930	2,8	3 415	4,1	2 720	2,4

Tabelul 4

Suprafaţa foliară a plantelor în diferite faze de vegetaţie (cm²/plantă) 1968

Planta	22 – 23 V		20 – 21 VI		21 – 22 VII		26 – 27 VIII	
	cm²	S %	cm²	S %	cm²	S %	cm²	S %
Porumb	262	2,6	4 555	2,8	5 622	3,0	5 857	3,1
Floarea-soarelui	378	2,8	3 700	3,6	8 750	2,8	8 833	4,1
Cartof	440	3,4	1 533	2,4	8 636	4,2	7 246	3,2
Sfeclă	204	2,9	1 610	3,4	7 300	2,9	8 586	3,0
Fasole	98	3,0	955	2,8	3 826	3,4	2 941	2,6
Soia	21	4,0	769	3,2	4 650	3,2	2 866	2,8

Comparînd cantitatea de apă reţinută de părţile aeriene ale plantelor în diferite faze de vegetaţie şi suprafaţa foliară a celor şase specii la care s-au efectuat determinările, se constată o strînsă dependenţă.

Plantele care au o suprafaţă mare reţin şi apă mai multă pe părţile lor aeriene şi pe măsură ce creşte suprafaţa foliară a fiecărei plante, sporeşte şi cantitatea de apă reţinută. Celelalte însuşiri ale frunzei (turgescenţă, pubescenţă, poziţie etc.) influenţează în măsură mai mică cantitatea de apă reţinută de plantă.

Întrucît densitatea plantelor pe unitatea de suprafaţă se modifică de la o specie la alta, s-a calculat cantitatea de apă reţinută de părţile aeriene ale plantelor cultivate pe 1 m² de teren. Rezultatele obţinute sînt redate în tabelele 5 şi 6 ; ele arată că părţile aeriene ale plantelor reţin cantităţi sporite de apă pe măsură ce plantele avansează în vegetaţie şi suprafaţa foliară sporeşte. Astfel soia, fasolea, cartoful şi floarea-soarelui

Tabelul 5

Cantitatea de apă reținută de părțile aeriene ale plantelor cultivate pe 1 m² teren (mm) 1967

Planta	9 – 10 VI		2 – 3 VII		26 – 27 VII		25 – 26 VIII	
	mm	S %	mm	S %	mm	S %	mm	S %
Porumb	0,024	2,4	0,462	3,1	0,576	3,1	0,597	2,8
Floarea-soarelui	0,037	2,8	0,436	2,7	0,963	3,0	0,931	2,9
Cartof	0,056	4,1	0,194	3,6	1,094	2,6	0,856	3,0
Sfeclă	0,049	2,6	0,413	2,6	2,084	2,4	2,187	3,4
Fasole	0,071	3,8	0,809	3,8	2,970	2,1	2,284	3,6

Tabelul 6

Cantitatea de apă reținută de părțile aeriene ale plantelor cultivate pe 1 m² teren (mm) 1968

Planta	22 – 23 V		20 – 21 VI		21 – 22 VII		26 – 27 VIII	
	mm	S %	mm	S %	mm	S %	mm	S %
Porumb	0,028	3,4	0,535	3,8	0,659	3,0	0,660	2,6
Floarea-soarelui	0,042	3,2	0,452	3,6	1,069	4,1	0,927	3,7
Cartof	0,053	3,7	0,194	3,5	1,095	3,8	0,851	3,6
Sfeclă	0,044	3,9	0,386	2,7	1,825	4,0	1,974	2,5
Fasole	0,079	2,8	0,830	2,9	3,328	3,9	2,470	2,8
Soia	0,243	3,3	0,922	3,8	5,580	2,8	3,209	3,1

reţin cele mai mari cantităţi de apă la sfîrşitul lunii iulie, iar porumbul şi sfecla la sfîrşitul lunii august, adică atunci cînd frunzele au cele mai mari suprafeţe.

Plantele de soia şi fasole cultivate pe 1 m² de teren, reţin cele mai mari cantităţi de apă pe părţile lor aeriene, ajungîndu-se la 5,58 mm şi respectiv 3,328 mm. Acest fapt se datoreşte desigur densităţii mari a acestor plante pe unitatea de suprafaţă. La sfîrşitul lunii iunie şi începutul lunii iulie, în afară de leguminoase, porumbul se remarcă printr-o suprafaţă foliară mare şi o cantitate însemnată de apă reţinută de părţile sale aeriene. În cei doi ani în care s-au efectuat determinările plantele de porumb de pe 1 m² de teren au reţinut în această perioadă 0,462 mm pînă la 0,535 mm apă.

La sfîrşitul lunii iulie şi în luna august porumbul este depăşit de celelalte specii în ceea ce priveşte cantitatea de apă reţinută la 1 m² de cultură. În această perioadă locul următor după leguminoase îl ocupă sfecla, care

reţine 1,825...2,187 mm apă la 1 m² de cultură. Cantităţi ceva mai mici de apă reţin culturile de cartof şi floarea-soarelui, pe a căror frunze se găsesc 0,927...1,095 mm apă la 1 m² de cultură. La porumb cantitatea de apă reţinută în acelaşi timp nu depăşeşte 0,660 mm pe 1 m² de cultură.

În condiţiile climatice din Voevodina şi la soiurile de plante cultivate, N. Vucic şi colaboratori *(op. cit.)* înregistrează cantităţi ceva mai mari de apă reţinute de părţile aeriene ale plantelor. Spre deosebire de plantele anuale, vegetaţia lemnoasă din păduri reţine cantităţi mult mai mari de apă, după cum arată M. Moţoc [2] şi alţi cercetători.

4. Concluzii

Cantitatea de apă reţinută de părţile aeriene ale plantelor depinde în primul rînd de suprafaţa lor foliară, apoi de numărul plantelor la 1 m², însuşirile speciei şi soiului etc.

În condiţiile în care s-a lucrat, cele şase specii supuse încercărilor au reţinut pe părţile lor aeriene, la 1 m² de cultură, următoarele cantităţi maxime de apă : a) soia...5,580 mm, b) fasolea...3,328 mm, c) sfecla de zahăr...2,187 mm, d) cartoful...1,095 mm, e) floarea-soarelui...1,069 mm, f) porumbul...0,660 mm.

Determinînd apa reţinută de fiecare plantă în parte se pun în evidenţă cantităţi mai mari la începutul verii pe plantele de porumb, floarea-soarelui şi cartof iar în a doua jumătate a verii, pe plantele de cartof, floarea-soarelui şi sfeclă.

Cantitatea de apă reţinută de părţile aeriene ale plantelor sporeşte odată cu creşterea suprafeţei foliare, pînă în luna iulie sau august.

Primită la 11 noiembrie 1970

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de combaterea eroziunii solului şi pedologice

BIBLIOGRAFIE

1. Degan A., *L'impiego dell irrigazione a bassa pressione nella zone caldoaride.* L'irrigazione, *1*, 61 (1959).
2. Moţoc M., *Eroziunea solului pe terenurile agricole şi combaterea ei.* Ed. Agro-silvică, Buc., 1963.
3. Sasso G., *Rilievi sull'irrigazione per infiltrazione e per aspersione nella coltura del mais.* Sesione Agronomica del centro nazionale mecanico agricole. Torino, 1956.
4. Смирнов А. И., *Фитотехния.* Картия молдовеняскэ, Кишинэу, 1961.
5. Touni A. H., *Különbözo tényezok hatáse a kukorika levelfelilleténck magyságára is szemtermésére.* Novenytermiles, **17**, *2* (1968).
6. Vucic N. şi colab., *Gubicivada ispravanjem sa povrşine lisća pri navodnjavanju vestackom kisom.* Savremena poljopriveda, Novi-Sad, *4* (1965).
7. Zamfirescu N. şi colab., *Fitotehnia.* Vol. **II**, ed. II, Ed. Agro-silvică, Buc., 1965.

ВКЛАД НА УСТАНОВЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВОДЫ ЗАДЕРЖАННОЕ НАДЗЕМНЫМИ ЧАСТЯМИ РАСТЕНИЙ

(Резюме)

Определяя количество воды задержанное надземными частями растений установили, что его зависит в первую очередь от площади листов, вида, плотности культур, вегетативной фазы и. т. д.

Условия, в которых были проведены опыты были задержаны надземными частями 1 м² культуры, следующее максимальное количество воды: а) Соя...5,580 мм, б) фасоль...3,328 мм, в) сахарная свекла...2,187 мм, г) картофель...1,095 мм, д) подсолнечник...1,069 мм, е) кукуруза...0,660 мм.

Определяя количество воды, задержанное каждым растением в отдельности, найдем большее количество в начале лета у кукурузы, подсолнечника и картофеля, а во второй половине лета у картофеля, подсолнечника и сахарной свеклы.

Количество воды задержанное надземными частями растений повышается вместе с ростом площади листов до июля или августа.

OPSZÁGOS MŰSZAKI DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

Numărul colilor de tipar 3,75

Întreprinderea poligrafică Iași
str. V. Alecsandri nr. 12
Comanda 184
R. S. România

1973

40822